



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**“PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HA EN SAN ROMÁN DE
LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE”.**

Alumno: Irene Areños Revuelta
Tutor: Ángel Fombellida Villafruela

Noviembre de 2021

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: MEMORIA

- ANEXO I: Situación actual
- ANEXO II: Condicionantes del medio
- ANEXO III: Ficha urbanística
- ANEXO IV: Estudio de alternativas
- ANEXO V: Condicionantes legales
- ANEXO VI: Ingeniería del proceso productivo
- ANEXO VII: Estudio geotécnico
- ANEXO VIII: Ingeniería de las obras
- ANEXO IX: Gestión de residuos
- ANEXO X: Justificación de precios
- ANEXO XI: Normativa de la explotación
- ANEXO XII: Evaluación económica
- ANEXO XIII: Programación de las obras
- ANEXO IV: Control de calidad
- ANEXO V: Seguridad y salud

DOCUMENTO 2: PLANOS

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

Documento 1: Memoria

Índice

1.	Objetos del proyecto.....	1
2.	Agentes.....	1
3.	Localización	1
4.	Antecedentes	2
5.	Bases del proyecto	2
5.1.	Condicionantes del promotor	2
5.2.	Condicionantes del proyecto	2
5.2.1.	Condicionantes del medio físico	2
5.2.2.	Condicionantes legales.....	3
5.2.3.	Condicionantes externos.....	4
5.2.4.	Condicionantes del mercado.....	4
6.	Situación actual	4
6.1.	Descripción de la explotación	4
6.2.	Maquinaria en la explotación.....	5
6.3.	Edificaciones.....	5
6.4.	Producciones de los cultivos	5
6.5.	Beneficio neto total.....	6
7.	Estudio de alternativas.....	6
7.1.	Identificación de las alternativas.....	6
7.2.	Procedimiento de la elección de las alternativas.....	6
7.3.	Alternativas seleccionadas	6
8.	Ingeniería del proceso productivo	7
8.1.	Rotación nueva de cultivos	7
8.2.	Producción de los cultivos.....	7
8.3.	Dosis y marco de siembra	8
8.4.	Labores del proceso productivo.....	8
8.5.	Fertilización	9
8.6.	Tratamientos fitosanitarios	10
8.6.1.	Control malas hierbas	10
8.6.2.	Control de enfermedades y plagas	11
8.7.	Maquinaria empleada	11
8.8.	Beneficio neto	12
9.	Memoria constructiva	12

9.1.	Descripción de la construcción.....	12
9.2.	Localización de la nueva construcción	12
9.3.	Cimentación	12
9.4.	Estructura	13
9.5.	Cerramientos.....	13
9.5.1.	Fachada	13
9.5.2.	Cubierta.....	13
9.6.	Saneamiento de pluviales	13
9.6.1.	Canalones	13
9.6.2.	Bajantes.....	14
10.	Seguridad y salud	14
11.	Cumplimiento del código técnico de la edificación	15
11.1.	Documento básico DB-SE, seguridad estructural.....	15
11.2.	Documento básico DB-SI, seguridad en caso de incendio	16
11.3.	Documento básico DB-SU, seguridad de utilización	16
11.3.1.	Seguridad frente al riesgo por caídas.....	16
11.3.2.	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	17
11.3.3.	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.....	17
11.3.4.	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	17
11.3.5.	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	17
11.3.6.	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	17
11.3.7.	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	17
11.3.8.	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	17
11.4.	Documento básico DB-HS, salubridad.....	18
11.4.1.	DB-HS 1: Protección frente a la humedad.....	18
11.4.2.	DB-HS 2: Recogida y evacuación de residuos.....	18
11.4.3.	DB-HS 3: Calidad del aire interior.....	18
11.4.4.	DB-HS 5: Evacuación de aguas	18
11.5.	Documento básico db-hr, protección frente al ruido	18
11.6.	Documento básico db-he, ahorro de energía	18
12.	Programación de las obras	19
13.	Puesta en marcha del proyecto	19
14.	Estudio de impacto ambiental	19
15.	Normas para la explotación	19

16.	Estudio económico	19
17.	Resumen presupuesto	21

1. Objetos del proyecto

El objeto del presente proyecto es la mejora de una explotación de 150 ha de secano en el municipio de San Román de la Cuba, para obtener una mayor rentabilidad del sistema empleado hasta la fecha. Dicha mejora consiste en la introducción de un nuevo cultivo a la rotación existente, sustituir el sistema convencional por el de mínimo laboreo, así como la compra de una máquina de siembra directa.

Además se va a llevar a cabo la construcción de una nueva nave que permitir al promotor guardar tanto la cosecha obtenida como la maquinaria con la que cuenta la explotación.

2. Agentes

PROMOTOR:

Promotor: Felipe Areños Tejerina

Domicilio: C/ Miguel de Cervantes

NIF: 000000000 A

AUTOR DEL PROYECTO:

Ingeniero: Irene Areños Revuelta

NIF: 000000000 A

Domicilio: C/ Miguel de Cervantes

3. Localización

La explotación agrícola está ubicada en Tierra de Campos, al norte de Palencia, concretamente en los municipios de San Román de la Cuba y de Villalcón.

La construcción de la nave a construir está ubicada en:

- Municipio: San Román de la Cuba
- Emplazamiento: Calle Miguel de Cervantes
- Referencia catastral: 6707701UM4860N0001EU.

La parcela objeto donde se realiza la construcción de la nave cuenta con un solar anexo, también en propiedad del promotor, que se podrá utilizar para acceder a la nave.

4. Antecedentes

La explotación agrícola utiliza técnicas de agricultura convencional y se dedica a la rotación de tres cultivos como son la cebada, el trigo y el girasol. Este sistema se basa en la realización intensiva de laboreo así como el uso sin control de fertilizantes.

Actualmente el promotor cuenta con una nave y un solar, los cuales se utilizan como almacén de grano y de la maquinaria.

Para satisfacer las necesidades que tiene el promotor, de aumentar la rentabilidad de su explotación además de adaptarse a los nuevos condicionantes que la PAC va a imponer en un futuro no muy lejano, estos son, un sistema de técnicas de agricultura de conservación y la reducción de fertilizantes y de fitosanitarios, se lleva a cabo un cambio en el sistema de labor así como la compra de maquinaria para adaptarse al mismo.

5. Bases del proyecto

El proyecto se orienta en base a unos condicionantes existentes, así como los establecidos por el propio promotor.

5.1. Condicionantes del promotor

Los condicionantes del promotor son:

- Introducción del cultivo.
- Compra de nueva maquinaria, en este caso una máquina de siembra directa.
- Construcción de nave agrícola para poder recoger el grano y la maquinaria en un mismo lugar.
- Reducir costes de producción.

5.2. Condicionantes del proyecto

5.2.1. Condicionantes del medio físico

Se ha realizado un estudio climático y edafológico redactado en el anexo II para determinar qué tipo de cultivos son más adecuados para la zona donde se lleva a cabo la mejora del proyecto.

- Estudio climático

El análisis realizado del estudio climático del municipio de San Román de la Cuba, mediante el conjunto de clasificaciones e índices climáticos, determina que la zona presenta un clima mediterráneo húmedo, muy próximo al mediterráneo templado, formado por un periodo de sequía en la estación de verano.

Las temperaturas presentan una gran amplitud térmica, es decir, los veranos se caracterizan por ser muy calurosos, con temperaturas máximas que pueden llegar hasta

los 40°C, y los inviernos muy fríos, siendo habitual que se registren temperaturas menores a los 0°C, provocando fuertes heladas.

En cuanto a las precipitaciones son bastante irregulares y escasas, con una precipitación media anual de 497mm, concentrándose la mayor parte en primavera y otoño y pasando prácticamente desapercibidas en verano. Por lo tanto, una vez analizado el clima y como se ha descrito anteriormente, se pueden determinar que los cultivos más idóneos que pueden implantarse en las explotaciones de la zona son los cereales de invierno como cebada, trigo, avena y centeno, las oleaginosas como el girasol, y las leguminosas tanto para grano como para forraje como las vezas, garbanzos y la alfalfa sabiendo que la producción de esta última se vería reducida por la falta de agua.

- **Estudio edafológico**

El análisis recogido en el anexo II. Condicionantes del medio, cumple las expectativas que garantizan que un suelo es apto para la realización de actividad agrícola en la explotación.

El pH del suelo es de 7,8 valor que se le considera básico muy próximo a la neutralidad, por lo tanto no muestra limitaciones para los cultivos.

No obstante, el contenido en materia orgánica es algo bajo ya que nuestro suelo presenta un valor alrededor de 0,9% mientras que lo ideal son valores del 1,5-2%. Esto se elevará mediante técnicas que se realicen en el suelo como puede ser la incorporación de compost o residuos de cosecha.

El contenido en nutrientes, nitrógeno, fósforo, potasio es algo pobre, de manera que para ayudar al buen desarrollo de los cultivos será necesaria la fertilización.

5.2.2. Condicionantes legales

- **Legislación referente a la construcción**

En el anejo V. Condiciones legales, se especifican las normativas de obligado cumplimiento que establece el Código Técnico de la Edificación (CTE).

No siendo de obligado cumplimiento las normas de carácter ambiental y de protección contra incendios.

- **Normativa de la explotación**

La normativa que ha de seguir la explotación viene recogida en el anexo XI, Normativa de explotación.

- Normativa urbanística

Según el archivo de planeamiento Urbanístico y ordenación del territorio vigente publicado por la Junta de Castilla y León y el sistema de información urbanística referente al municipio de San Román de la Cuba, podemos considerar el suelo de la parcela, como suelo urbano sin edificar.

La redacción del proyecto se ajusta y cumple con la normativa urbanística reflejada en el Anexo III. Ficha Urbanística, no contemplando ningún condicionante que impida la construcción de la instalación.

5.2.3. Condicionantes externos

- Estudio geotécnico

En el anexo VII, Estudio geotécnico. Se detalla las características más básicas que permiten estudiar las condiciones de cimentación más oportunas y demás aspectos práctico-constructivos relacionados con el terreno.

El nivel freático se encuentra a una profundidad de 7,00 m. La presencia de sulfatos es muy baja, de manera que se considera una agresividad muy baja según la EHE, por lo que no será necesario el empleo de cementos sulforesistentes en la composición del hormigón de cimentación.

No será necesario adoptar medidas especiales en cuanto al riesgo sísmico.

5.2.4. Condicionantes del mercado

El municipio en cuestión cuenta con un gran abanico de empresas en relación a materias primas y productos. De entre todos ellos los de mayor relevancia son:

- SOCOTEM: Cooperativa agrícola con sedes en Villada y Cisneros (10km y 5km respecto de lugar de la explotación). Esta cooperativa se dedica a la comercialización de los principales cultivos, venta de semillas, fertilizantes y fitosanitarios, selección y desinfección de semillas y repuesto de maquinaria.
- ALVAREZ DE LA LAMA: Empresa agrícola con sede en Villada dedicada a la comercialización de cultivos, la venta de fertilizantes y la selección de semilla.

6. Situación actual

6.1. Descripción de la explotación

La explotación agrícola, que cuenta con 150 ha en régimen de secano, está distribuida en el campo de San Román de la Cuba y de Villalcón, concentrándose mayor superficie en el primero de los municipios. El sistema de labor que se está llevando a cabo es un sistema convencional en el que predominan las labores de cultivos y la pérdida de la fertilidad del suelo. La rotación que sigue, cebada, girasol y trigo, trae consigo el aumento de malas hierbas.

Se considera una explotación cerealista, donde los cultivos de cebada y trigo ocupan el 82% (123 ha) del total.

6.2. Maquinaria en la explotación

La maquinaria agrícola de la explotación, con la que cuenta en propiedad el promotor es la siguiente:

Tabla 1. Maquinaria de la explotación.

Maquinaria de la explotación	
Tractor 160 cv	Pulverizador 14 m
Tractor 110 cv	Trilladera 4,5 m
Cultivador ancho trabajo 5 m	Abonadora 18 m
Semichisel ancho de trabajo 4 m	Arado 5 vertederas
Cusquillo ancho de trabajo 4 m	Remolque 12.000 kg
Sembradora de 5,5 m	

6.3. Edificaciones

El promotor cuenta con una nave en propiedad, destinada a guardar parte de la maquinaria y el grano para la siembra de la campaña siguiente. Dado que esta nave tiene apenas una superficie de 148 m² y se queda pequeña, parte de la maquinaria, es decir aquella que soporta bien las inclemencias meteorológicas, se guarda en un corral o en una era. A la escasa superficie construida que se hacía referencia se le añade que dicha nave tiene forma de L, es decir, no es un paralelepípedo, lo que complica las maniobras dentro de ella.

6.4. Producciones de los cultivos

Las producciones obtenidas, suelen ser similares que las que se dan en la zona, siendo las siguientes:

Tabla 2. Producciones de los cultivos.

Cultivo	Producción (kg/ha)
Cebada	3.500
Girasol	1.100

Trigo	4.000
-------	-------

6.5. Beneficio neto total

Es el rendimiento económico que tiene la explotación de manera uniforme con un beneficio de **20.405 euros**.

7. Estudio de alternativas

El estudio de alternativas desarrollado en el anexo IV. Estudio de alternativas, tiene como finalidad la mejora de la explotación actual, planteando la solución más adecuada, teniendo en cuenta siempre las necesidades exigidas por el promotor.

7.1. Identificación de las alternativas

Las diferentes alternativas que se consideran son las siguientes:

- Alternativa de cultivo.
- Alternativa del sistema de labor.
- Alternativa estructura.
- Alternativa cerramiento.

7.2. Procedimiento de la elección de las alternativas

Para la elección de cada una de las alternativas se realizará mediante un análisis multicriterio que tiene como fundamento puntuar en una escala del 1 al 5, siendo 1 lo más desfavorable y 5 más favorable, las características más importantes que definen cada alternativa y dar una ponderación a cada una de ellas.

7.3. Alternativas seleccionadas

Alternativa de cultivo.

- Cultivo de vezas grano

De manera que la rotación determinada es: Cebada / Girasol / Trigo / Vezas grano

Alternativa del sistema de labor.

- Mínimo laboreo

Alternativa estructura.

- Acero estructural

Alternativa cerramiento.

- Cubierta de chapa sándwich
- Hormigón armado prefabricado.

8. Ingeniería del proceso productivo

El informe de ingeniería del proceso productivo se justifica en el anexo VI. Ingeniería del proceso productivo.

8.1. Rotación nueva de cultivos

La nueva rotación de cultivos es:

CEBADA / GIRASOL / TRIGO / VEZAS

La asignación de estos cultivos se debe a que de esta manera el suelo no se agota y las enfermedades y plagas no perduran, además de obtener una mayor producción.

Este sistema favorece la eliminación de malas hierbas ya que estos cultivos además de sembrarse en diferentes épocas, se trata, cada uno de ellos, con un tipo de herbicida y en épocas distintas también.

También son cultivos que tienen diferente sistema radicular, el girasol tiene raíces muy profundas por lo que son capaces de soportar la sequía y ofrece ventajas considerables como puede ser desde el punto de vista sanitario la baja incidencia de plagas y enfermedades. Además el cultivo de vezas es capaz de fijar nitrógeno atmosférico.

Al cambiar de cultivos disminuyen las enfermedades propias de cada uno de ellos al romperse el hábitat de las plagas se rompe favoreciendo su eliminación.

Por lo tanto, la distribución de la explotación va a quedar repartida de la manera más equitativa posible.

8.2. Producción de los cultivos

Las producciones de los cultivos se ven aumentadas de manera que se alcancen mayores rendimientos, siendo las siguientes:

Tabla 3. Producción de los diferentes cultivos.

Cultivo	Variedad	Producción (kg/ha)
Cebada	Cometa	4000
Girasol	P64/LP130 PIONEER	1200
Trigo	Chambo	4500

Vezas	Buza	1000
-------	------	------

8.3. Dosis y marco de siembra

El promotor emplea semilla certificada para el cereal cada cuatros años (años 1, 5, 9, 13, 17), empleando el resto de años semilla obtenida de la cosecha propia. Para esta semilla de autoconsumo se elige aquella cuya producción haya sido mayor y que cuente con mayor calidad y tamaño. En cuanto a la dosis de siembra de esta semilla de autonsumo se le aplica una mayoración del 20% para suplir posibles mermas. Esta semilla no se siembra directamente tal cual se ha cosechado, sino que se somete, en la seleccionadora correspondiente, a un proceso de selección para limpiarla y eliminar suciedad y posibles semillas de especie diferentes, así como se le aplica un fungicida que la proteja frente a los hongos.

Sin embargo a la hora de la siembra del girasol se compra semilla certificada todos los años que vienen en sacos de 11,5 kg.

En el caso de la veza hay que tener en cuenta que el primer año de su siembra tiene que realizar la compra de la semilla puesto que no dispone de ella y ya en los sucesivos años la semilla utilizada será de reposición.

Tabla 4. Dosis de siembra y marco de plantación.

Cultivo	Dosis de siembra con semilla certificada	Dosis de siembra con semilla autoconsumo (20%)	Marco de plantación (m)
Cebada	190 kg/ha	230 kg/ha	0,15 x 0,02
Girasol	1,6 ud/ha	1,6 ud/ha	0,50 x 0,22
Trigo	195 kg/ha	235 kg/ha	0,15 x 0,02
Vezas	120 kg/ha	150 kg/ha	0,15 x 0,03

8.4. Labores del proceso productivo

Cebada (Variedad cometa)

- Primera labor: Herbicida pre-siembra
- Segunda labor: Abonado de fondo
- Tercera labor: Siembra del cultivo
- Cuarta labor: Herbicida pre-emergencia
- Quinta labor: Nitrato amónico

- Sexta labor: Herbicida post-emergencia
- Séptima labor: Tratamiento fungicida
- Octava labor: Cosecha

Girasol (Variedad P64/LP130 PIONEER)

- Primera labor: Pase de semichisel
- Segunda labor: Pase de trilladera
- Tercera labor: Abonado
- Cuarta labor: Cusquillo
- Quinta labor: Siembra
- Sexta labor: Cosecha

Trigo (Variedad Chambo)

- Primera labor: Pase de cusquillo
- Segunda labor: Abonado de fondo
- Tercera labor: Siembra del cultivo
- Cuarta labor: Herbicida pre-emergencia
- Quinta labor: Nitrato amónico
- Sexta labor: Herbicida post-emergencia
- Séptima labor: Tratamiento fungicida
- Octava labor: Cosecha

Veas (Variedad Buzas)

- Primera labor: Herbicida pre-siembra
- Segunda labor: Siembra del cultivo
- Tercera labor: Herbicida pre-emergencia
- Cuarta labor: Herbicida post-emergencia
- Quinta labor: Cosecha

8.5. Fertilización

De acuerdo a lo establecido en el anexo VI. Ingeniería del proceso productivo, las necesidades de nutrientes N, P y K se resumen en la siguiente tabla haciendo alusión a lo que necesita cada cultivo.

Tabla 5. Resumen de fertilización mineral en cada cultivo.

Cultivo		Abonado de fondo	Abonado de cobertera
Cebada	1º año	360 kg/ha de 9-18-27	225 kg/ha de NAC 27%
	2º año y consecutivos	350 kg/ha de 9-18-27	230 kg/ha de NAC 27%
	1º año	180 kg/ha de 10-12-18	-

Girasol	2º año y consecutivos	150 kg/ha de 10-12-18	-
Trigo	1º año	360 kg/ha de 8-15-15	250 kg/ha de NAC 27%
	2º año y consecutivos	355 kg/ha de 8-15-15	240 kg/ha de NAC 27%
Vezas	1º año	-	-
	2º año y consecutivos	-	-

8.6. Tratamientos fitosanitarios

8.6.1. Control malas hierbas

Tabla 6. Resumen de tratamiento para el control de malas hierbas.

Cultivo	Época de aplicación	Malas hierbas	Tratamiento materia activa	Tipo de absorción	Tipo de acción
CEBADA	Pre-siembra	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Glifosato 36%	Absorción foliar	Acción contacto
	Pre-emergencia	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	80% p/v Prosulfoarb	Absorción radicular y foliar	Escasa acción sistémica
	Post-emergencia	Monocotiledóneas	Pinoxaden	Absorción foliar	Acción sistémica
		Dicotiledóneas	MCPA	Absorción foliar	Acción sistémica
		Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Metsulfurón metil y Tribenuron + Pinoxaden	Absorción radicular y foliar + Absorción foliar	Acción sistémica
GIRASOL	SIN TRATAMIENTO DE FITOSANITARIOS				
	Pre-siembra	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Glifosato 36%	Absorción foliar	Acción contacto
	Pre-emergencia	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	80% p/v Prosulfoarb	Absorción radicular y foliar	Escasa acción sistémica
	Post-emergencia	Monocotiledóneas	Pinoxaden	Absorción foliar	acción sistémica

TRIGO		Dicotiledóneas	MCPA	Absorción foliar	Acción sistémica
		Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Metsulfurón metil y Tribenuron + Pinoxaden	Absorción radical y foliar + Absorción foliar	Acción sistémica
VEZAS	Pre-siembra	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Glifosato 53,8%	Absorción foliar	Acción contacto
	Post-emergencia	Monocotiledóneas	Propaquizafor		

8.6.2. Control de enfermedades y plagas

Tabla 7. Resumen de tratamiento para el control de enfermedades y plagas.

Cultivo	Plaga	Enfermedades
Cebada y trigo	No se realizará tratamiento	Azoxistrobin y tebuconazol conocido comercialmente como Tresine Maxcon dosis de 1l/ha
Veas	No se realizará tratamiento	No se realizará tratamiento

8.7. Maquinaria empleada

Hay maquinaria que dispone la explotación que no va a emplearse para la producción de los cultivos una vez cambiado el sistema de labor.

Tabla 9. Maquinaria empleada

Maquinaria empleada	
Tractor 160 cv	Trilladera
Tractor 110 cv	Abonadora
Cusquillo	Semichisel
Sembradora	Remolque
Pulverizador	Maquina siembra directa

8.8. Beneficio neto

El beneficio medio que se obtiene durante los veinte años que dura el proyecto será de **38.366,65 €**.

9. Memoria constructiva

9.1. Descripción de la construcción

La nueva edificación viene determinada por las exigencias requeridas por el promotor, estas son garantizar el almacén tanto de la maquinaria que conforma la explotación así como de la simiente de los cultivos, cebada, trigo y vezas.

La nave que ya tiene el promotor, y a la que se ha hecho alusión en el anexo I Situación actual, se va a destinar para albergar el depósito de gasóleo, los productos fitosanitarios y el 50% de la simiente recolectada para venderla más adelante.

La nueva nave tendrá forma rectangular, siendo esta la tipología más idónea para este tipo de construcciones y contará con una superficie suficiente para almacenar lo necesario con cierta holgura e incluso poder soportar ampliaciones en un futuro.

Tabla 10. Características generales.

Características	Dimensiones
Longitud entre ejes	35 m
Anchura entre ejes	15 m
Pendiente de cubierta	20 %
Altura alero	6 m
Altura cumbre	7 m
Superficie total construida	558,78 m ²
Superficie útil	519,95 m ²

9.2. Localización de la nueva construcción

La nueva construcción está situada en San Román de la Cuba municipio perteneciente a la provincia de Palencia. La edificación se realiza en una era, propiedad del promotor, próxima a la carretera P-972. Es un solar con clasificación de suelo urbano y 1553 metros cuadrados.

9.3. Cimentación

Cimentación realizada mediante zapatas aisladas de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa, y acero corrugado, B 500S, unidas mediante vigas riostras.

Se trata de zapatas centradas capaces de soportar las cargas que transmiten los pilares. Las dimensiones son variables, según plano de cimentación y están formadas por pernos, placas de anclaje y cartelas de acero S275 JR.

Todo ello sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza, HL-15/B/20.

9.4. Estructura

El esquema estructural de la nave se plantea con una solución a base de pilares HEA y vigas IPE de acero S275 JR.

9.5. Cerramientos

9.5.1. Fachada

La fachada está formada por dos tipos de materiales. Los cuatro alzados disponen de placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor y 1,2 m de ancho, colocados hasta una altura de 3 metros. El acabado de las placas alveolares se acabarán con pintura de color ocre.

El cerramiento se completa, desde los 3m y hasta el encuentro de la fachada con la cubierta con chapas metálicas de 3mm de espesor sujetas, mediante tornillos autorroscantes, arandelas y protección plástica de sellado, a los perfiles de acero IPE 80 dispuestos en fachada con una separación entre ellos de un metro.

9.5.2. Cubierta

La cubierta con una pendiente de 20% y a dos aguas se acabará con paneles de chapa de tipo sándwich, formados por una lámina de acero en cada cara y por un núcleo de espuma rígida de poliuretano 30 mm, que actúa de aislante. La estética de las chapas será de color rojiza.

La estructura de la cubierta estará formada mediante correas de acero IPE 80 con una distancia entre ellas de 1 metro dispuestas sobre las vigas de los pórticos principales. La fijación de la chapa a las correas se realizará con tornillos autorroscantes con arandela y protección plástica de sellado.

Además la cubierta contará con dos lucernarios de policarbonato translucidos, de 1 m de ancho y 30 mm de espesor, quedando unidos a la chapa mediante grapas.

9.6. Saneamiento de pluviales

9.6.1. Canalones

La nave cuenta con dos canalones, uno en cada alzado largo, con superficie que a desaguar igual a la mitad de la superficie total de la cubierta (525m^2), esto es $262,5\text{m}^2$.

Según la tabla B.1 del apéndice B del HS 5 evacuación de aguas, la intensidad pluviométrica de San Román de la Cuba es de 90 mm/h. Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h, se debe multiplicar la superficie obtenida anteriormente por un factor de corrección, el cual obtenemos de dividir la intensidad pluviométrica de la zona entre 100.

Cálculos:

$$Sup. total cubierta = 35 \times 15 = 525 m^2$$

$$Sup. canalón = 525/2 = 262,5 m^2$$

Factor de corrección (i) = 90

$$i = 90 \quad f = \frac{90}{100} = 0,9$$

$$Sup. canalón corregida = 262,50 m^2 \times 0,9 = 236,25 m^2$$

Según la tabla 4.7 del HS 5 evacuación de aguas, diámetro del canalón, y eligiendo una pendiente del 1% obtenemos que el $\varnothing = 200$ mm.

Dado que la sección adoptada para el canalón no es semicircular sino cuadrangular deberá mayorarse la sección en un 10% superior.

$$Sección canalón semicircular = \frac{\pi r^2}{2} = 157,08 cm^2$$

Se realiza una mayoración del 10% resultando una superficie necesaria de 172,79 cm² con un canalón rectangular por lo que se elige un canalón de 15 x 15 cm.

9.6.2. Bajantes

Cada uno de los canalones evacúa el agua a través de dos bajantes, cuatro en total, circulares de acero galvanizado colocadas en los extremos de la nave, de $\varnothing 75$ mm, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas.

Cálculos:

Para evitar una sobrecarga de los canalones se dispone de cuatro bajantes en total, dos en cada extremo de los alzados longitudinales. Por lo tanto cada bajante debe evacuar una superficie horizontal de cubierta de aproximadamente 131,25 m².

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, se debe aplicar el factor de corrección (i=90).

$$131,25 m^2 \times 0,9 = 118,13 m^2$$

Por lo tanto, según la tabla 4.8 del HS 5 evacuación de aguas, las bajantes serán de 75 mm de diámetro.

10. Seguridad y salud

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en los que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- La duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la construcción de la nave agrícola no pertenece a ninguna de las condiciones anteriores, se redacta un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto este Estudio Básico de Seguridad y Salud estará compuesto por:

- **Memoria:** En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente. Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos. Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra. En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
- **Pliego de condiciones** en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Este E.B.S.S., redactado en el anexo XV, Estudio Básico de Seguridad y Salud, servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptándolas a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos.

En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos.

11. Cumplimiento del código técnico de la edificación

11.1. Documento básico DB-SE, seguridad estructural

Este Documento Básico DB-SE tiene por objeto regular las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Estas exigencias básicas de seguridad estructural vienen recogidas en el artículo 10 del documento.

11.2. Documento básico DB-SI, seguridad en caso de incendio

El proyecto queda exento de cumplimiento en lo que refiere a la seguridad en caso de incendio.

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación dice:

El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

Y también el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales dice:

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

11.3. Documento básico DB-SU, seguridad de utilización

El Documento Básico DB-SUA tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

11.3.1. Seguridad frente al riesgo por caídas

- Resbaladidad de los suelos

No es de aplicación al tratarse de un edificio industrial donde la ocupación es nula o prácticamente nula.

- Discontinuidades en el pavimento

No presenta discontinuidades al tratarse de una zona de uso restringido.

- Desniveles

No presenta desniveles al tratarse de un edificio de una sola planta, cuya cota de acceso está a la misma que la parcela en la que se ubica.

- Escaleras y rampas

No es de aplicación ya que el edificio es de una sola planta y no cuenta con escaleras ni rampas.

- Limpieza de los acristalamientos exteriores

No presenta acristalamiento con vidrio transparente puesto que no es de aplicación.

11.3.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

- Impacto

No es de aplicación dado que el uso que se le va a destinar al proyecto no cuenta con elementos fijos, ni practicables, ni frágiles, ni insuficientemente perceptibles.

- Atrapamiento

No es de aplicación puesto que solo cuenta con puertas correderas con vinculación al exterior, lo cual, no presenta riesgo de atrapamiento con elementos fijos próximos. Sin embargo, de ser necesario, la distancia entre esta y el objetivo más próximo será de al menos 200 mm.

11.3.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

No es de aplicación porque no hay puertas que cuenten con dispositivos con bloqueos interiores.

11.3.4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

No es de aplicación ya que el proyecto no cuenta con instalación eléctrica.

11.3.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

No es de aplicación ya que es un edificio de uso restringido y no tiene previsto la ocupación para más de 3000 espectadores de pie.

11.3.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación ya que el edificio no cuenta con piscinas ni con pozos ni con depósitos.

11.3.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

El proyecto queda exento de aplicación al no tratarse de una zona de uso de aparcamiento.

11.3.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

De efectuarse los cálculos correspondientes en función de las fórmulas presentes en este apartado (Sección SUA 8 del DB-SUA) concluimos que no será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo, pues la frecuencia esperada es menor que el riesgo admisible, $N_e (0.003825) < N_a (0.022000)$.

11.4. Documento básico DB-HS, salubridad

11.4.1. DB-HS 1: Protección frente a la humedad

Este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agrícola en la que, por su contenido y uso, no se prevé la presencia habitual de personas, y no necesita de unas condiciones constructivas especiales frente al paso de la humedad, más allá de las habituales en este tipo de edificios.

11.4.2. DB-HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Este Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agrícola, ya que esta Sección sólo se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, y en el uso considerado no se prevé la generación de residuos ordinarios, tal y como quedan definidos en este Documento Básico.

11.4.3. DB-HS 3: Calidad del aire interior

El Proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agrícola en la que, por su contenido y uso, no se prevé la presencia habitual de personas, no necesita de unas condiciones especiales de ventilación más allá de las habituales en este tipo de edificios.

11.4.4. DB-HS 5: Evacuación de aguas

El Proyecto justifica su cumplimiento conforme a lo detallado en el Anexo VIII. Ingeniería de las obras.

11.5. Documento básico db-hr, protección frente al ruido

Dado que el edificio proyectado se sitúa en la periferia del municipio, lugar donde el tránsito de personas es reducido, se cumplen todos los requisitos establecidos en dicha norma.

11.6. Documento básico db-he, ahorro de energía

El proyecto no entra dentro de los supuestos debido a que no dispondrá de iluminación eléctrica ya que se utilizará solo para almacén.

12. Programación de las obras

La programación de las obra es la planificación de las diferentes partidas empleadas para llevar a cabo la construcción de la nave agrícola y tiene por objeto asignar un tiempo determinado a cada una de ellas de manera que se realicen de forma ordenada, coordinadas adecuadamente y así acabar con éxito la construcción de la nave.

En el anexo XIII. Programa de las obras, se han establecido las partidas de obra, así como el tiempo que se necesita para ejecutarlas. Se establece como iniciación de las obras el día 11 de abril y, si no hay contratiempos que lo impidan, la finalización correspondería al 14 de mayo, considerando un periodo de 1 mes y dos días.

13. Puesta en marcha del proyecto

La puesta en marcha del proyecto se produce con la obtención de la correspondiente licencia de obra, de competencia municipal, así como con la firma del acta de replanteo por todas las partes intervinieras.

Una vez finalizadas las obras, y aprobada la recepción provisional conveniente, dará comienzo la actividad desarrollada en el proyecto. Desde este momento entra en vigor el plazo de garantía de un año, que dará paso a la recepción definitiva de la obra.

14. Estudio de impacto ambiental

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental, el proyecto no se encuentra comprendido en ninguno de los supuestos referenciados en el Apartado 7, Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, por lo que queda exento de realizarse una evaluación de impacto ambiental, completa o simplificada.

15. Normas para la explotación

Las normas para la explotación comprenden un conjunto de instituciones y especificaciones, que conjuntamente con las instrucciones establecidas en los pliegos, normas, instrucciones y reglamentaciones oficiales vigentes, permitirán realizar un manejo adecuado de la explotación así como obtener los rendimientos.

Todas estas normas vienen recogidas de manera en el anexo XI. Normativa de la explotación.

16. Estudio económico

En el anexo XII, se desarrolla la Evaluación económica del proyecto, en el cual se va a determinar la viabilidad o rentabilidad económica que va a ocasionar la ejecución del

proyecto requerido por el promotor para cumplir sus necesidades. Para ello se van a estimar los gastos e ingresos que suceden.

Los métodos que se consideran para llevar a cabo la rentabilidad del proyecto, son los siguientes:

- Pago de la inversión (K)

Número de unidades monetarias que el promotor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.

- Vida del proyecto (n)

Número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor. Se determina una vida útil de 20 años.

- Flujos de caja (R_j)

Diferencia entre los cobros y los pagos, ordinarios y extraordinarios para cada uno de ellos, generados por la inversión en un determinado año. $R_j = C_j - P_j$

De manera que al realizar los dos supuestos, financiación propia y financiación ajena, el periodo de recuperación es inferior que el periodo de vida.

- Tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

- Valor actual neto (VAN)

Es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuanto se va a ganar o perder con esa inversión.

De manera que al realizar los dos supuestos, financiación propia y financiación ajena, el periodo de recuperación es inferior que el periodo de vida.

El TIR es superior a la tasa de actualización que se ha tenido en cuenta (5%) y el VAN es positivo y elevado. Por consiguiente, se dice que el proyecto es económicamente viable.

Una vez estudiadas las dos hipótesis considerada, financiación propia y financiación ajena, se concluye que es más favorable decantarse por el sistema de financiación ajena, en los cuales los índice TIR, VAN y relación beneficio inversión son superiores a los mismos valores de financiación propia. También se determina que el plazo de recuperación de la inversión Pay-Back es menor. Por lo tanto se recomienda al promotor que realice una financiación a 15 años de la mitad del pago de la inversión.

Claramente se ven incrementados los beneficios obtenidos respecto a la situación actual por lo que se puede decir que se ha cumplido el objetivo del proyecto, la mejora de una explotación agrícola.

17. Resumen presupuesto

Tabla 11. Pago de la inversión.

PRESUPUESTO NAVE AGRÍCOLA			
CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
	EJECUCIÓN	120.853,99	91,70%
01	ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.545,80	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.729,85	
03	SANEAMIENTO	1.965,04	
04	CIMENTACIÓN	32.330,11	
05	ESTRUCTURA	53.477,10	
06	CERRAMIENTOS	22.467,33	
07	CARPINTERÍAS	2.795,12	
08	PINTURAS	2.543,64	
09	CONTROL DE CALIDAD	1.113,15	
10	SEGURIDAD Y SALUD	2.314,85	
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	7.511,07	
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	131.793,06	
	13,00% Gastos generales	17.133,10	
	6,00% Beneficio industrial	7.907,58	
	SUMA DE G.G. Y B.I.	25.040,68	
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	156.833,74	
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA+ I.V.A. (21%)	191.768,74	
	2,00% Honorarios proyectista	3.136,67	
	2,00% Honorarios director de obra	3.136,67	
	1,00% Honorarios coordinar Seguridad y Salud	1.568,34	
	0,5% Licencia urbanística	784,169	
	SUMA DE HONORARIOS Y LICENCIA	8.625,86	
	SUMA DE HONORARIOS Y LICENCIA + I.V.A. (21%)	10.437,29	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (CON I.V.A.)	202.206,03	
PRESUPUESTO MAQUINARIA AGRÍCOLA			
	VARIOS (MÁQUINA SIMEBRA DIRECTA)	37.190,08	
	PRESUPUESTO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA (CON I.V.A.21%)	45.000,00	
	TOTAL PREPUESTO GENERAL + MÁQUINARIA AGRÍCOLA	247.206,03	

El presupuesto total asciende a DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

Palencia, a Noviembre de 2021

La alumna de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Fdo.: Irene Areños Revuelta

MEMORIA

ANEXO I: SITUACIÓN ACTUAL

Índice

1.	Descripción de la explotación	1
2.	Base territorial de la explotación.....	2
3.	Maquinaria en la explotación.....	3
4.	Edificaciones.....	5
5.	Proceso productivo	5
5.1	Labores.....	5
5.2	Calendario de labores.....	7
6.	Utilización de la maquinaria.....	1
7.	Costes	3
7.1	Costes de maquinaria.....	3
7.2	Costes de materias primas	7
7.2.1	Coste en semilla	7
7.2.2	Costes de fertilizante.....	7
7.2.3	Costes fitosanitarios	8
7.3	Costes mano de obra.....	9
7.4	Costes trabajo por terceros.....	9
8.	Costes totales	9
9.	Beneficio neto	13
9.1	Ingresos	13
9.1.1	Venta de grano	13
9.1.2	Ingresos por PAC	13
9.2	Pagos	14
9.2.1	Coste de producción.....	14
9.2.2	Coste de seguros	14
9.2.3	Coste de impuesto sobre bienes e inmuebles.	14
9.3	Beneficio neto total.....	15
10.	Consideración final.....	15

1. Descripción de la explotación

La explotación agrícola que se va a estudiar, para llevar a cabo una mejora en ella, se encuentra en Tierra de Campos concretamente en el norte de la provincia de Palencia. Cuenta con 150 hectáreas y está en su totalidad en régimen de secano.

La distribución de la explotación está repartida en dos municipios, los cuales son limítrofes, San Román de la Cuba y Villalcón, siendo el primero el municipio donde se concentra la mayor parte de las parcelas de la explotación.

Dado que el promotor no ha tenido la oportunidad de aplicar una agricultura de conservación, está empleando hasta la fecha una agricultura tradicional con técnicas poco conservativas. Esta consiste en una rotación de cebada, girasol y trigo con la que se están obteniendo buenos rendimientos ya que son cultivos aptos para la zona y el régimen de secano.

A continuación se adjunta una tabla con la superficie que ocupan los diferentes cultivos.

Tabla 1. Alternativa de cultivo.

Hoja	Sup. (ha)	En	Fe	Mz	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sep	Oc	Nov	Dic	
Nº1	74	CEBADA												
Nº2	27					GIRASOL								
Nº3	49	TRIGO												

Como se puede observar en la tabla es una explotación en mayor medida cerealista, ya que de las 150 hectáreas con las que cuenta, 74 hectáreas se destinan al cultivo de cebada, 49 al cultivo de trigo y las 27 restantes al cultivo de girasol.

2. Base territorial de la explotación.

Como está formada la explotación según SIGPAC.

Tabla 2. Datos identificativos de las parcelas.

Código Provincia	Término municipal	Nº de polígono	Nº de parcela	Superficie (ha)
34 Palencia	San Román de la Cuba	1	22	21,11
34Palencia	San Román de la Cuba	2	42	3,8
34 Palencia	San Román de la Cuba	3	43	4,09
34 Palencia	San Román de la Cuba	7	30	2,4989
34 Palencia	San Román de la Cuba	7	31	2,56
34 Palencia	San Román de la Cuba	7	41	0,27
		8	7	3,18
34 Palencia	San Román de la Cuba	7	62	5,27
34 Palencia	San Román de la Cuba	8	61	3,48
34 Palencia	San Román de la Cuba	8	64	5,94
34 Palencia	San Román de la Cuba	1	5	15,04
34 Palencia	San Román de la Cuba	8	20070	4,25
34 Palencia	San Román de la Cuba	8	69	6,04
34 Palencia	San Román de la Cuba	9	4	13,60

34 Palencia	San Román de la Cuba	9	52	8,72
34 Palencia	San Román de la Cuba	5	30	7,26
34 Palencia	San Román de la Cuba	2	27	5,20
34 Palencia	San Román de la Cuba	12	3	14,7432
34 Palencia	Villalcón	3	76	0,34
34 Palencia	Villalcón	3	5015	0,12
34 Palencia	Villalcón	5	5	8,8219
34 Palencia	Villalcón	9	4	2,36
34 Palencia	Villalcón	7	58	11,2421

3. Maquinaria en la explotación.

El conjunto de la maquinaria que se utiliza para el laboreo de las parcelas que forman el conjunto de la explotación es propiedad del agricultor en su totalidad. A continuación se detallan las características de cada una de ellas.

Tractor 160 cv:

- Valor inicial: 65.000 €
- Potencia: 160 cv
- Horas: 10.000
- Consumo: 20L/h

Tractor 110 cv:

- Valor inicial: 35.000 €
- Potencia: 110 cv
- Horas: 11.400
- Consumo: 15L/h

Cultivador:

- Valor inicial: 9.000 €
- Anchura de trabajo: 5m.
- Anchura entre reja: 30 cm.

Semichisel:

- Valor inicial: 7.000 €
- Anchura de trabajo: 4m.
- Anchura entre ballesta: 15 cm.
- Rodillo con rastras de púas.

Cusquillo:

- Valor inicial: 3.000 €
- Anchura de trabajo: 4 m.

Sembradora

- Valor inicial: 16.000 €
- Anchura de trabajo: 5,5 m.
- Capacidad: 1.400

Pulverizador:

- Valor inicial: 6.500 €
- Anchura: 14m.
- Capacidad: 1.500l

Trilladera:

- Valor inicial: 2.500 €
- Anchura de trabajo: 4,5 m

Abonadora:

- Valor inicial: 6.000 €
- Anchura de trabajo: 18m.
- Capacidad: 1.800/ 1.200

Arado:

- Valor inicial: 17.000 €
- Cuerpos: 5 vertederas

- Anchura de trabajo: 2,2 m.

Remolque:

- Valor inicial: 10.000 €
- Capacidad: 12.000 kg

4. Edificaciones

El promotor en la actualidad cuenta con una nave en propiedad, destinada a guardar parte de la maquinaria y el grano para la siembra de la campaña siguiente. Dado que esta nave tiene apenas una superficie construida de 148m² y se queda pequeña, parte de la maquinaria, es decir, aquella que soporta bien las inclemencias meteorológicas se guardan en un corral o en una era. A la escasa superficie construida que se hacía referencia antes se le añade que dicha nave tiene forma de L, es decir, no es un paralelepípedo, lo que complica las maniobras dentro de ella.

Por tanto, la construcción de la nueva nave será en el terreno donde se encuentra la era de manera que esta cumpla las garantías de poder tener todo recogido y toda la maquinaria en un mismo lugar.

5. Proceso productivo

5.1 Labores.

Las labores para preparar el terreno van a depender del tipo de cultivo que se siembre y del lugar que los cultivos ocupen en la rotación. A continuación se detallan cada una de ellas.

- Cebada

A partir de la segunda quincena de septiembre, cuando la tierra tiene el tempero adecuado, aproximadamente cuando han caído ya unos 15 litros, se comienza con un pase de semichisel de manera que se entierren los restos del cultivo anterior.

A continuación se trilla para moler bien los restos de paja y tabones que hayan podido quedar en la tierra.

A mediados de octubre se realiza el abonado de fondo, tirando una dosis de 350 kg/ha, de un complejo 8-24-16. Seguidamente se pasa el cusquillo con la finalidad de enterrar el abono y dejar la tierra suave para proceder a la siembra.

La siembra, que se realiza entre el 15 de octubre y el 25 de noviembre con una sembradora centrífuga, se realiza con cebada de la variedad cometa de dos carreras y una dosis de 200 kg/ha.

A últimos de marzo se incorporan 200 kg/ha de nitrato amónico al 27%.

Una vez abonada la tierra, a últimos de marzo primeros de abril, se realiza el control de las malas hierbas, dependiendo el año la parcela tendrá una hierba u otra por lo que se empleará diferente herbicida.

- Hoja ancha: metsulfurón metil 11,1%p/p tribenurón metil 22,2%p/p
- Hoja ancha y hoja estrecha: metsulfurón metil 11,1%p/p tribenurón metil 22,2%p/p + pinoxaden 6%
- Hoja estrecha: pinoxaden 6%

La cosecha que tiene lugar a finales de junio principios de julio, es realizada por otra persona ajena a la explotación que cuenta con cosechadora. Se obtiene una producción media de 3500kg/ha. El grano se lleva desde la tierra hasta el almacenista, guardando en la nave solo la parte que se va a utilizar para la siembra de la siguiente campaña. La paja es recogida por un agricultor que cuenta con empacadora sin suponer ningún beneficio económico al agricultor más que el dejar limpia la tierra.

- **Girasol**

Las labores del cultivo de girasol, al tener de precedente al cultivo de cebada, se realizan a partir del 15 de diciembre cuando han tenido lugar las primeras heladas, esto hace que la tierra esté más esponjosa. La primera labor es un pase de arado que hace que se entierren los residuos del cultivo anterior.

Acabado el invierno, en marzo, la tierra se trilla con la finalidad de moler los tabones que han podido quedar en la tierra.

Cuando llega la temporada de siembra, últimos de abril, primero se realiza la limpieza de posibles malas hierbas que consiste en emplear herbicida glifosato con una dosis 1,5 L/ha. Pasados unos días se pasa el cusquillo y se siembra con una dosis de 1,91ud/ha.

La cosecha del girasol se realiza a finales de septiembre, es realizada por otra persona ajena a la explotación que dispone de cosechadora. La producción media obtenida es de 1100kg/ha. La pipa es llevada en su totalidad directamente desde la tierra hasta el almacenista.

- **Trigo**

La primera labor comienza con un pase de semichisel a mediados de septiembre cuando el suelo tenga humedad suficiente, es decir, que hayan llovido aproximadamente 15 litros para poder hacer un buen trabajo en las tierras y enterrar el residuo del girasol.

A los diez días se pasa una trilladera para moler bien los palos que han podido quedar en la superficie.

A mediados de octubre se realiza un abonado de fondo con una dosis de 350 kg/ha con un complejo de NPK 8-16-12 (5-19). A continuación se realiza un pase de cusquillo para enterrar el abono y dejar la tierra suave para la siembra.

La siembra de trigo de la variedad chambo, mocho, se realiza a partir del 15 de octubre hasta el 25 de noviembre, con una sembradora centrífuga con un marco de plantación de 17 cm y con una dosis de 220 kg/ha.

Nitrato amónico 27% se lleva a cabo a últimos de marzo con 200 kg/ha.

En el mes de abril se realiza el tratamiento contra las malas hierbas, dependiendo la planta que salga se incorpora un herbicida u otro:

- Hoja ancha: metsulfurón metil 11,1%p/p tribenurón metil 22,2%p/p
- Hoja ancha y hoja estrecha: metsulfurón metil 11,1%p/p tribenurón metil 22,2%p/p + pinoxaden 6%
- Hoja estrecha: pinoxaden 6%

La cosecha que tiene lugar en el mes de julio, es realizada por otra persona ajena a la explotación que cuenta con cosechadora. Se obtiene una producción media de 4000kg/ha. El grano se lleva desde la tierra hasta el almacenista, guardando en la nave solo la parte que se va a utilizar para la siembra de la siguiente campaña. La paja es recogida por un agricultor que cuenta con empacadora sin suponer ningún beneficio económico al agricultor más que el dejar limpia la tierra.

5.2 Calendario de labores.

Las labores realizadas a lo largo del año en los diferentes cultivos se recogerán de manera más visual en la siguiente tabla.

Tabla 3. Calendario de labores.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CEBADA			NAC 27%	Herbicida		Cosecha			Semichisel	Abono 8-12-	Siembra	
									Trilladera	Cusquillo		
GIRASOL			Trilladera	Herbicida	Cusquillo	Siembra				Cosecha		Arado
TRIGO			NAC 27%	Herbicida		Cosecha			Semichisel	Abono 8-16-12(5-19)	Siembra	
									Trilladera	Cusquillo		

6. Utilización de la maquinaria

El objetivo del apartado es calcular el tiempo invertido de cada maquinaria en los diferentes cultivos de la rotación y de este modo poder establecer el coste que tiene cada uno de ellos. Para ello se emplearon las siguientes fórmulas:

- **Capacidad de trabajo teórico (CTT)**

$$CTT \text{ (ha/h)} = a \text{ (m)} \times V \text{ (km/h)} / 10$$

A anchura de trabajo m

Velocidad de trabajo km/h

- **Capacidad de trabajo real (CTR)**

$$CTR \text{ (ha/h)} = CTT \times \eta$$

η Rendimiento de trabajo (%)

- **Tiempo de trabajo real (TTR)**

$$TTR \text{ (h/ha)} = 1/CTR$$

- **Tiempo de trabajo total (TT)**

$$TT \text{ (h)} = TTR \times \text{nº de hectáreas}$$

Tabla 4. Maquinaria utilizada en el cultivo de cebada.

MAQUINA	ÉPOCA	A (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Sup ha	TT (h)	
Tractor 160 cv + semichisel	Septiembre	4	7	80	3,5	2,8	0,36	74	33,0 4	
Tractor 110 cv + trilladera	Septiembre	4,5	5	75	2,25	1,69	0,59	74	43,8 5	
Tractor 110 cv + abonadora	Octubre	18	12	80	21,6	17,28	0,06	74	4,28	
Tractor 110 cv + cusquillo	Octubre	4	10	80	4	3,2	0,31	74	23,1 3	
Tractor 160 cv + remolque	Octubre	Se estima un 35% del tiempo de siembra								4,91
Tractor 160 cv + sembradora	Octubre	5,5	12	80	6,6	5,28	0,19	74	14,0 2	

Tractor 110 cv + abonadora	Marzo	18	12	80	21,6	17,28	0,06	74	4,28
Tractor 160 cv + herbicida	Marzo-abril	14	12	80	16,8	13,44	0,07	74	5,51
Tractor 160 cv + remolque	Julio	Se estima el tiempo de cosecha							8,10

Tabla 5. Maquinaria utilizada en el cultivo de girasol.

MAQUINA	ÉPOCA	A (m)	V (Km/h)	n (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Sup ha	TT (h)
Tractor 160 cv + arado	Diciembre	2,2	6	80	1,32	1,056	0,95	27	25,57
Tractor 110 cv + trilladera	Enero	4,5	5	75	2,25	1,69	0,59	27	16
Tractor 160 cv + herbicida	Mayo	14	12	80	16,8	13,44	0,07	27	2,01
Tractor 160 cv + sembradora	Mayo	5,5	12	80	6,6	5,28	0,19	27	5,11
Tractor 160 cv + remolque	Septiembre	Se estiman el tiempo de cosecha							2,97

Tabla 6. Maquinaria utilizada en el cultivo de trigo.

MAQUINA	ÉPOCA	A (m)	V (Km/h)	n (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Sup ha	TT (h)
Tractor 160 cv + chisel	Septiembre	4	7	80	2,8	2,24	0,45	49	21,88
Tractor 110 cv + trilladera	Septiembre	4,5	5	75	2,25	1,69	0,59	49	29,04
Tractor 110 cv	Octubre	18	12	80	21,6	17,28	0,06	49	2,84

+ abonadora									
Tractor 160 cv + cusquillo	Octubre	4	10	80	4	3,2	0,31	49	15,31
Tractor 160 cv + remolque	Octubre	Se estima un 35% el tiempo de siembra							2,78
Tractor 160 cv + sembradora	Octubre	5,5	12	80	6,6	5,28	0,19	49	9,28
Tractor 160 cv + abonadora	Marzo	18	12	80	21,6	17,28	0,06	49	2,84
Tractor 110 cv + herbicida	Marzo-abril	14	12	80	16,8	13,44	0,07	49	3,65
Tractor 160 cv + remolque		Se estima el tiempo de cosecha							5,39

7. Costes

De acuerdo con los datos calculados anteriormente se realizará detalladamente un estudio de los costes que tiene cada cultivo.

7.1 Costes de maquinaria

Se empieza hallando los costes de maquinaria que derivan de producir cada cultivo, tomando como referencia el modelo, que plantea la plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero (mapama), de Previsión de costes de utilización de la maquinaria agrícola.

- Amortización

Entre las diferentes formas en que se puede abordar el análisis de los costes correspondientes a las amortizaciones de las máquinas se ha elegido un procedimiento "lineal" en el que se consideran la depreciación como función del tiempo y no del uso del inmovilizado. En este método se irá amortizando la misma cantidad durante todos los años.

Para su cálculo emplearemos la siguiente fórmula:

$$A = (Vi - Vr)/n$$

Siendo:

Vi = valor adquisición máquina (euros)

Vr = valor residual máquina (euros)

n = vida útil máquina (años)

*El valor residual al cabo de un determinado tiempo de uso es el producto del valor de adquisición por un coeficiente que depende del tipo de máquina.

$$Vr = Vi \times (1 - d)^n$$

Siendo:

d = la depreciación en tanto por ciento que tiene la maquinaria

n = vida útil

- Interés del capital invertido

Se puede considerar por este concepto el valor resultante de aplicar una tasa de interés del 5 sobre el 60% del valor de adquisición de la máquina considerada.

- Seguro y resguardo

Incluye, por una parte, el seguro de responsabilidad civil y de incendio estimándose un coste anual del 0.2% del valor del tractor nuevo, o de la maquina considerada.

Además, para que la máquina se conserve en buenas condiciones de funcionamiento precisa que se le proteja de la intemperie, en los periodos en que no se utiliza, en el interior de un edificio que puede ser un simple cobertizo, u otro capaz de proporcionar una protección muy superior, lo cual es imprescindible en las regiones más frías. Si no se actúa de esta manera aumentan los gastos de mantenimiento y reparación por lo que no debe de omitirse en la previsión de costes de utilización, aunque sean relativamente muy pequeños. El cálculo se puede realizar aplicado el 0,1% del valor de la máquina.

- Mantenimiento y reparaciones

Hay diferentes formas para realizar esta previsión. Cualquiera de ellas resulta valido para una determinada forma de amortización y en unas condiciones de uso determinadas. Una sobrecarga permanente, o utilizar productos de baja calidad, puede hacer que los costes correspondientes a mantenimiento-reparaciones se incrementen de manera notable. Desde el punto de vista práctica ofrece buenos resultados la solución propuestos por el CEMAG, que es la de establecer un tanto por hectárea trabajada.

- Consumo de combustible

El consumo de combustible por parte de los tractores será una aproximación de los datos que nos proporciona el promotor.

- Tractor 160 cv 20 l/h.
- Tractor 110 cv 15 l/h.

A continuación en las tablas 7 y 8 se calculan los costes de los tractores y de la maquinaria.

Tabla 7. Datos y costes de los tractores.

Tractor 160 CV		Tractor 110 CV	
Datos tractor		Datos tractor	
Valor inicial (€)	65.000	Valor de inicial (€)	35.000
Valor residual (€)10	13.383	Valor residual (€)	7206
Vida útil (años)	15	Vida útil (años)	15
Uso (h/año)	150	Uso (h/año)	140
Precio combustible €/l	0,50	Precio combustible €/l	0,50
Consumo (l/h)	20	Consumo (l/h)	15
COSTE FIJO			
Amortización	3441,14	Amortización	1852,92
Interés	2045,60	Interés	1101,48
Seguros	130	Seguros	70
Resguardos	65	Resguardos	35
Coste horario (€/año)	5681,74	Coste horario (€/año)	3059,40
Coste horario (€/hora)	35,51	Coste horario (€/hora)	23,53
COSTE VARIABLE			
Combustible (€/h)	6,40	Combustible (€/h)	4,00
Reparaciones y mantenimiento 40	2,89	Reparaciones y mantenimiento	2,80
Coste horario (€/h)	9,29	Coste horario (€/h)	6,80
Coste horario total (€/h)	44,80	Coste horario total (€/h)	30,33

Tabla 8. Costes de los aperos.

Apero	Valor inicial	V.residual	años	uso	amortización	interés	seguro	reparación	coste horario
Semichisel	7000	1441,24	15	30,75	2,47	1,97	0	1,24	5,69
Trilladera	2500	514,73	15	42,86	0,95	0,75	0	0,48	2,18
Arado	17000	3500,15	15	18	6,00	4,78	0	3,02	13,81
Cusquillo	3000	617,67	15	33,33	1,13	0,90	0	0,57	2,61
Sembrado	16000	3294,26	15	96,43	5,65	4,50	0	2,84	12,99
Abonadora	6000	1235,35	15	106,95	2,27	1,81	0	1,14	5,22
Herbicida	6500	1338,29	15	44,12	2,29	1,83		1,16	5,28
Remolque	10000	2058,91	15	24,15	3,53	2,81	20	1,78	28,12

7.2 Costes de materas primas

7.2.1 Coste en semilla

El promotor no emplea semilla certificada en la siembra del cereal, sino que emplea la semilla obtenida de la cosecha. Para ello elige las semillas de las parcelas haya obtenido mayor producción, mayor tamaño del grano y mayor calidad. Cuando llega el momento de la siembra esa semilla es llevada a la cooperativa donde se la hace pasar por una serie de procesos de selección en el que la semilla se limpia, eliminando suciedad y posibles semillas de otras especies, además se la trata frente a hongos con un fungicida.

Sin embargo a la hora de la siembra del girasol se compra semilla certificada todos los años que vienen en sacos de 11,5 kg.

Tabla 9. Coste de semillas.

ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (kg/ha)	COSTE SELECCIÓN (€/kg)	Ha	COSTE TOTAL (€)
Cereales	Cebada	200	0,17	74	2516
	Trigo	220	0,18	49	1940,4
ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (Ud./ha)	COSTE (€/Ud.)	Ha	COSTE TOTAL (€)
Oleaginosas	Girasol	1,91	112,53	27	5803,17

7.2.2 Costes de fertilizante.

Para el coste de fertilizantes se tendrán en cuenta el abonado de fondo y el abonado en cobertera solo en los cereales porque en el cultivo de girasol no se realiza tratamiento alguno.

Tabla 10. Costes de fertilizantes abonados de fondo y cobertera.

CULTIVO	SUP. (HA)	ABONADO FONDO			ABONADO COBERTERA		
		DOSIS	€/kg	€	DOSIS	€/kg	€
Cebada	74	350	0,63	16317	200	0,30	4440
Trigo	49	350	0,63	10804,5	200	0,30	2940
			Total	27121,5		Total	7380

7.2.3 Costes fitosanitarios

Es importante la consideración del empleo de fitosanitarios para la eliminación de malas hierbas debido a que su presencia puede llegar a ocasionar pérdidas en la producción de los cultivos. Hay que decir que el tratamiento es variable para cada año dependiendo de la mala hierba que salga y el cultivo el cual vaya a ser tratado.

En el caso del girasol el herbicida empleado siempre será el mismo, glifosato, utilizado justo antes de la siembra para el control de todas las plantas que hayan podido salir en la tierra.

En cambio en el caso de los cereales es donde va a ser más variable debido a que el tratamiento es de postemergencia y se utiliza uno específico para la hierba que salga siendo estas las más frecuentes:

Hoja ancha: Amapola, amarilla,...

Hoja estrecha: Vallico, avena loca

Tabla 11. Costes fitosanitarios en cebada.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO	COSTE TOTAL (€)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Cebada	74	Herbicida: Postemergencia	Biplay con axial: Metsulfurón metil 11,1%p/p Tribenurón metil 22,2% p/p + pinoxaden 6%	30g/ha +0,6l/ha	0,45€/g 78,65€/l	4491

Tabla 12. Costes fitosanitarios en girasol.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS (L/HA)	PRECIO (€/L)	COSTE TOTAL (€)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Girasol	27	Herbicida: Presiembra	Glifosato	1,5	3,69	149,45

Tabla 13. Costes fitosanitarios en trigo.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO	COSTE TOTAL (€)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Trigo	49	Herbicida: Postemergencia	Grastar: Tribenurón metil 50% p/p	40g/ha	0,24€/g	470,4
		Fungicida: Postemergencia	7,5%Fluxapiroxad 15%Piraclostrobin	0,6	45,03€/l	1323,88

7.3 Costes mano de obra

Los trabajos son realizados por el propio promotor, los cuales no suponen un coste para él, pero siempre se deben tener en cuenta debido al tiempo empleado. Se supone un coste de 10€/h (incluyendo seguridad social e IRPF).

7.4 Costes trabajo por terceros

Dado que el agricultor no dispone de cosechadora para la recogida del cereal y del girasol dicho trabajo se externaliza y es realizado por un tercero que cuente con máquina cosechadora. El precio de cosecha sale a 47 €/ha en todos los cultivos.

Tabla 14. Costes a terceros.

CULTIVO	PRECIO COSECHA (€/ha)	HA	TOTAL (€)
CEBADA	47	74	3478
TRIGO	47	49	2303
GIRASOL	47	27	1269

8. Costes totales

A continuación se adjuntan las tablas 15,16 y 17 donde se calcula el coste de producción total que tiene cada cultivo.

Tabla 15. Costes de cebada.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	APERO	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste	
Semichisel	160	33,04	47,17	1.558,50	Semichisel	33,04	5,69	188,00	33,04	10	330,36	-	-	2.076,86
Trillar	110	43,85	28,65	1.256,30	Trilladera	43,85	2,18	95,60	43,85	10	438,52	-	-	1.790,42
Abonado	160	4,28	47,17	201,89	Abonadora	4,28	5,22	22,34	4,28	10	42,82	complejo 8-24-16	16317	16.584,05
Cusquillo	110	23,13	28,65	662,67	Cusquillo	23,13	2,61	60,37	23,13	10	231,25			954,29
Siembra	160	14,02	47,17	661,32	Sembradora	14,02	12,99	182,12	14,02	10	140,15	semilla	2516	3.499,59
Abonado	160	4,28	47,17	201,89	Abonadora	4,28	5,22	22,34	4,28	10	42,82	NAC 27%	4440	4.707,05
Herbicida	110	5,51	28,65	157,86	Herbicida	5,51	5,28	29,09	5,51	10	55,06	herbicida	4491	4.733,01
Cosecha	-	-	-	3478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3478,00
Remolque	160	13,01	47,17	613,68	Remolque	13,01	28,12	365,84	13,01	10	130,10	-	-	1.109,62
													Total	38.932,89

Tabla 16. Costes de girasol.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	APEROS	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)	
Arar	160	25,57	47,17	818,75	Arado	25,57	8,28	211,72	25,57	10	255,70	-	-	1286,17
Trillar	110	16	28,65	366,4	Trilladora	16	1,60	25,6	16	10	160	-	-	552
Cusquillo	110	23,13	28,65	662,67	Cusquillo	23,13	2,61	60,37	23,13	10	231,25			954,29
Herbicida	160	2,01	28,65	64,36	Herbicida	2,01	3,17	6,37	2,01	10	20,1	herbicida	149,45	240,28
Siembra	160	5,11	47,17	163,62	Sembradora	5,11	7,80	39,86	5,11	10	51,1	Semilla	5803,17	6057,75
Cosechar	-	-	-	1269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1269
Remolque	160	2,97	47,17	140,09	Remolque	2,97	28,12	83,52	2,97	10	29,70	-	-	253,31
													Total	10.612,8

Tabla 17. Costes de trigo.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste	
Semichisel	160	21,88	47,17	1.032,08	Semichisel	21,88	5,69	124,50	21,88	10	218,8	-	-	1.375,38
Trillar	110	29,04	28,65	832,00	Trilladera	29,04	2,18	63,31	29,04	10	290,4	-	-	1.185,71
Abonado	110	2,84	47,17	133,96	Abonadora	2,84	5,22	14,82	2,84	10	28,4	complejo 8-24-16	10804,5	10.981,68
Cusquillo	110	15,31	28,65	438,63	Cusquillo	15,31	2,61	39,96	15,31	10	153,1			631,69
Siembra	160	9,28	47,17	437,74	Sembradora	9,28	12,99	120,55	9,28	10	92,8	semilla	1940,40	2.591,49
Abonado	110	2,84	47,17	133,96	Abonadora	2,84	5,45	15,48	2,84	10	28,4	NAC 27%	2940	3.117,84
Herbicida	160	3,65	28,65	104,57	Herbicida	3,65	5,28	19,27	3,65	10	36,5	herbicida	470,4	630,74
Herbicida (fungicida)	160	3,65	28,65	104,57	Herbicida	3,65	5,28	19,27	3,65	10	36,5	herbicida	1323,88	1.484,22
Cosecha	-	-	-	2303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2303
Remolque	160	8,17	47,17	385,38	Remolque	8,17	28,12	229,74	8,17	10	81,70	-	-	696,82
													Total	24.998,57

9. Beneficio neto

A continuación se estudia el beneficio neto que tiene la explotación, es decir, la rentabilidad que se obtiene anualmente una vez restados los costes de los ingresos.

9.1 Ingresos

9.1.1 Venta de grano

El beneficio que se adquiere por parte de la venta del grano es un precio establecido por parte del almacenista para todos los agricultores. Entonces se multiplica ese valor por la producción que se haya obtenido.

Tabla 18. Ingresos por cada cultivo.

CULTIVO	PRODUCCIÓN (KG/HA)	SUPERFICIE (HA)	PRECIO (€/KG)	TOTAL (€)
Cebada	3500	74	0,14	38.850
Girasol	1100	27	0,35	10.395
Trigo	4000	49	0,16	31.360
			Total	80.605

9.1.2 Ingresos por PAC

Las ayudas por parte de la política agraria común, PAC, depende de la manera que es llevada la explotación, en este caso:

Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 90.42 €/ha.

Ayudas asociadas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol) y se cultiva en recintos de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol.

Tabla 19. Ingresos por pagos PAC

Cultivo	Superficie ha	Pago básico (€/ha)	Pago complementario	Total ayudas
Cebada	74	95,80		7089,20
Girasol	27	95,80	50	3936,60

Trigo	49	95,80		4.694,20
			Total	15.720

9.2 Pagos

9.2.1 Coste de producción

Tabla 20. Coste de producción de cada cultivo.

CULTIVO	COSTE POR CADA CULTIVO
Cebada	38.932,89
Girasol	10.612,8
Trigo	24.998,57
TOTAL	74.544,26

9.2.2 Coste de seguros

Otro coste a tener en cuenta es el seguro que se hace a los cultivos para garantizar un mínimo de producción frente a posibles problemas meteorológicos que se puedan dar durante el período que se encuentre el cultivo en la tierra. Solo se tendrá en cuenta los seguros de los cereales, mientras el seguro del cultivo de girasol no supone coste económico al promotor más que comprar la semilla con la marca.

No obstante el precio de los seguros varía en función de la cobertura que dispongan, en este caso el seguro cubre:

- Cebada (3500kg/ha): pedrisco y sequía 177,6 €
- Trigo (4000kg/ha): pedrisco y sequía 132,3 €

Tabla 21. Coste por los seguros en los cultivos.

CULTIVO	COSTE SEGURO (€)
Cebada	177,6
Trigo	132,3

9.2.3 Coste de impuesto sobre bienes e inmuebles.

El impuesto rústico es un pago por hectárea anual y obligatorio que se realiza a la Diputación de Palencia, dependiendo el régimen de la explotación, secano o regadío,

va a tener un valor u otro, en este caso el coste es de 7,11 €/ha y haciendo el cálculo con el total de las hectáreas será de 1066,5 €.

9.3 Beneficio neto total

Por lo tanto una vez analizados todos los ingresos y costes que se tiene, el beneficio neto total será:

Tabla 22. Beneficio neto total

Ingresos	Euros	Costes	Euros
Venta grano	80.605	Producción de cada cultivo	74.544,26
PAC	15.720	Seguros	309,9
		Impuestos de bienes e inmuebles	1066,5

Ingresos totales = 96.325€

Costes totales = 75.920,66€

10. Consideración final

El análisis recogido en el presente informe, está basado en el rendimiento económico que tiene la explotación de manera uniforme, obteniendo un beneficio de **20.405 euros**.

MEMORIA

ANEXO II: CONDICIONANTES DEL MEDIO

Índice

1. Estudio climático.....	1
1.1. Justificación de la elección de los observatorios.	1
1.2. Factores.....	1
1.2.1. Factores geográficos. Relieve.....	1
1.3. Elementos climáticos.....	1
1.3.1. Elementos climáticos térmicos.....	2
1.3.2. Elementos climáticos hídricos.....	3
1.3.3. Régimen de heladas.	5
1.3.4. Conclusión de los cultivos idóneos para la zona.	6
1.3.5. Elementos climáticos secundarios.	7
1.4. Índices climáticos.	7
1.4.1. Índice de Lang.....	7
1.4.2. Índice de Martonne.....	8
1.4.3. Índice de Emberger.	9
1.5. Representaciones mixtas.	10
1.5.1. Climodiagrama de Gaussen o diagrama Ombrotérmico.....	10
1.6. Consideración final del clima	11
2. Estudio edafológico.....	12
2.1. Introducción.....	12
2.2. Toma de muestras.....	12
2.3. Datos de las muestras.	12
2.4. Interpretación de los resultados del análisis.....	13
2.4.1. Propiedades físicas del suelo.....	13
2.4.2. Propiedades químicas del suelo.....	14
2.5. Consideración final.....	16

1. Estudio climático.

El clima va a ser un condicionante muy importante para la elección del cultivo que se puede dar en una zona, de ahí que se elabore un estudio climático.

1.1. Justificación de la elección de los observatorios.

Para realizar un estudio climático en primer lugar se tienen en cuenta, los datos para un periodo de al menos 30 años, de los observatorios de, Villalón de campos, Villanueva del rebollar y Valladolid, los cuales son proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología. Esta elección se debe a su cercanía que está con la explotación del proyecto y a su completa información.

Los datos de los observatorios son:

Tabla 1. Datos de los observatorios.

Datos del observatorio	Primero	Segundo	Tercero
Nombre	Villalón de Campos	Villanueva del Rebollar	Valladolid
Provincia	Valladolid	Palencia	Valladolid
Indicativo climatológico	2593A	Indicativo 2392	Indicativo 1549
Tipo de observatorio	Termo	Pluvio	Insolación
Latitud	42°06'00"	42°14'30"	41°39'00"
Longitud	50°20'72"	44°43'72"	44°60'00"
Altitud	786m	839m	Altitud 735m

1.2. Factores.

1.2.1. Factores geográficos. Relieve.

Como se ha comentado la zona de la explotación pertenece a Tierra de Campos, en el norte de Palencia, que corresponde con parcelas prácticamente llanas sin ningún relieve geográfico importante que sea relevante considerar.

1.3. Elementos climáticos.

Los elementos climáticos son el conjunto de condiciones atmosféricas, las

temperaturas, las precipitaciones,...etc que se repiten por un largo periodo de tiempo para poder definir el clima de una zona.

1.3.1. Elementos climáticos térmicos.

Los elementos climáticos térmicos, las temperaturas mensuales y las temperaturas estacionales y anuales, vienen recogidas en las tablas 6 y 7.

Ta: temperatura máxima absoluta.

T'a: temperatura media de las máximas absolutas.

T: temperatura media de las máximas diarias.

tm: temperatura media anual.

t: temperatura media de las mínimas diarias.

tá: temperatura media de las mínimas absolutas.

ta: temperatura mínima absoluta de la serie.

Tabla 6. Resumen de temperaturas mensuales.

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	My	Jun	Jul	Ago
Ta	39,0	31,0	23,4	17,2	17,4	20,0	27,0	31,0	35,0	42,0	41,0	42,0
Ta'	32,4	25,1	18,4	13,7	13,5	16,1	21,5	24,4	30,3	36,1	36,9	36,8
T	25,6	18,8	11,7	8,6	7,7	10,5	14,6	16,6	21,3	27,5	30,3	29,8
Tm	17,8	12,5	7,1	4,0	3,7	4,9	8,1	10,0	13,9	19,5	21,8	21,4
t	9,9	6,2	2,5	-0,6	-0,3	-0,7	1,6	3,4	6,6	11,5	13,2	13,0
ta'	4,5	0,7	-2,9	-6,6	-5,7	-5,1	-4,4	-2,1	0,7	5,3	7,8	7,6
ta	2,6	-3,4	-7,0	- 16,1	-7,6	- 10,3	- 10,0	-4,3	-3,0	1,3	4,2	5,7

Tabla 7. Resumen temperaturas estacionales y anuales.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	anual
Ta	27,65	20,40	33,75	41,00	30,60
Ta'	22,40	16,18	28,05	35,55	25,54
T	16,17	10,34	20,00	28,31	18,70

Tm	10,35	5,18	12,89	20,11	12,13
t	4,50	-0,01	5,76	11,89	5,53
ta´	-1,07	-5,44	-0,14	6,30	-0,09
ta	-5,98	-11,00	-4,00	3,45	-4,38

El análisis recogido de las temperaturas, se puede decir que el municipio se encuentra con una temperatura media de 12°C, registrándose las más bajas en las estaciones de otoño e invierno y las más altas en primavera y verano.

A continuación, se adjunta una gráfica donde se representan las temperaturas registradas mensualmente en un año medio.

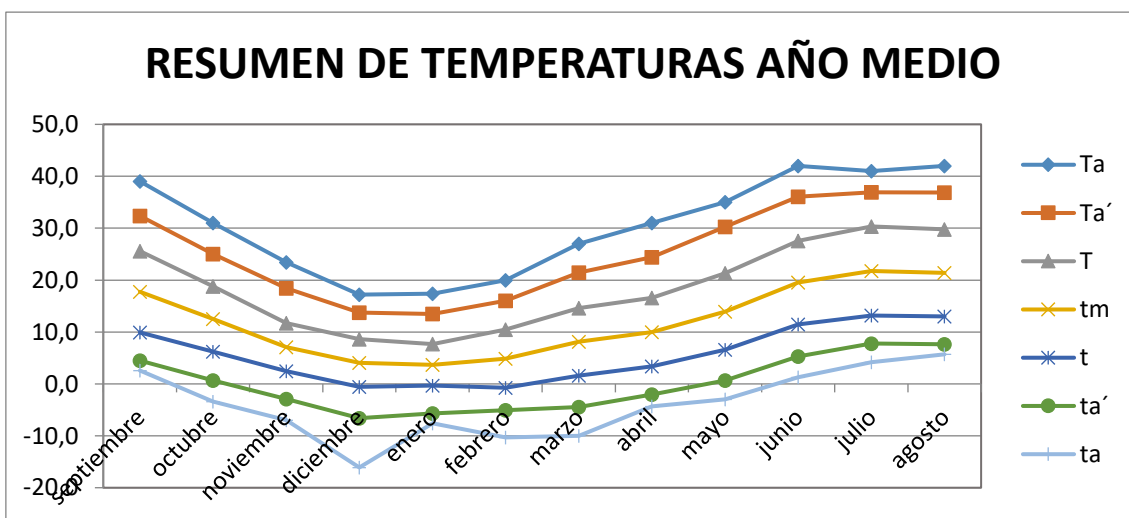


Figura 1. Representación gráfica de las temperaturas.

1.3.2. Elementos climáticos hídricos.

Los elementos climáticos hídricos junto con los térmicos van a tener un papel importante para cubrir las necesidades de los cultivos para poder llevar a cabo su desarrollo y obtener buenas producciones.

A continuación se adjunta la tabla 10 donde se especifican las precipitaciones medias mensuales y anuales.

Tabla 10. Precipitaciones medias mensuales y anuales.

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jl	Ago	Anl
Pmedia	38,5 7	66,0 9	50,9 ,4	56,5 6	44, 12	28, 28	32, 1	49, 60	50, 30	37, 52	21, 6	20, 63	497, 13

Q1	18,6 5	30,2 5	18,5 5	13,7 5	16, 6	7,7 5	10, 6	23, 95	20, 65	11, 05	5,1 0	1,9 5	178, 85
Q2	25,1 5	54,5 5	34,7	25,6 5	34, 25	16, 45	15, 9	38, 35	35, 55	19, 85	11, 15	10, 15	321, 6
Q3	38,8 5	74,6 0	51,9 5	48,3 5	50, 65	30, 15	31, 9	47, 25	51, 35	37, 25	15, 85	19, 35	497, 5
Q4	54,7 00	100, 90	66,9 0	118, 55	64, 0	48, 35	49, 95	74, 15	78, 05	54, 5	25, 55	31, 7	767, 3
Pmedia na	29,9 5	63,6 0	42,5 5	40,4 5	46, 00	20, 10	20, 10	43, 50	46, 10	34, 25	13, 90	17, 60	452, 94

Como se observa en la tabla anterior las precipitaciones medias más abundantes se producen en las estaciones de otoño, invierno y primavera predominando los meses de octubre, diciembre y abril. Pero la precipitación media anual es algo escasa registrándose 497 mm cantidad que limitará la siembra de algunos cultivos.

Para determinar mejor la variación de la precipitación en la figura 3, se muestra más detalladamente en una gráfica.

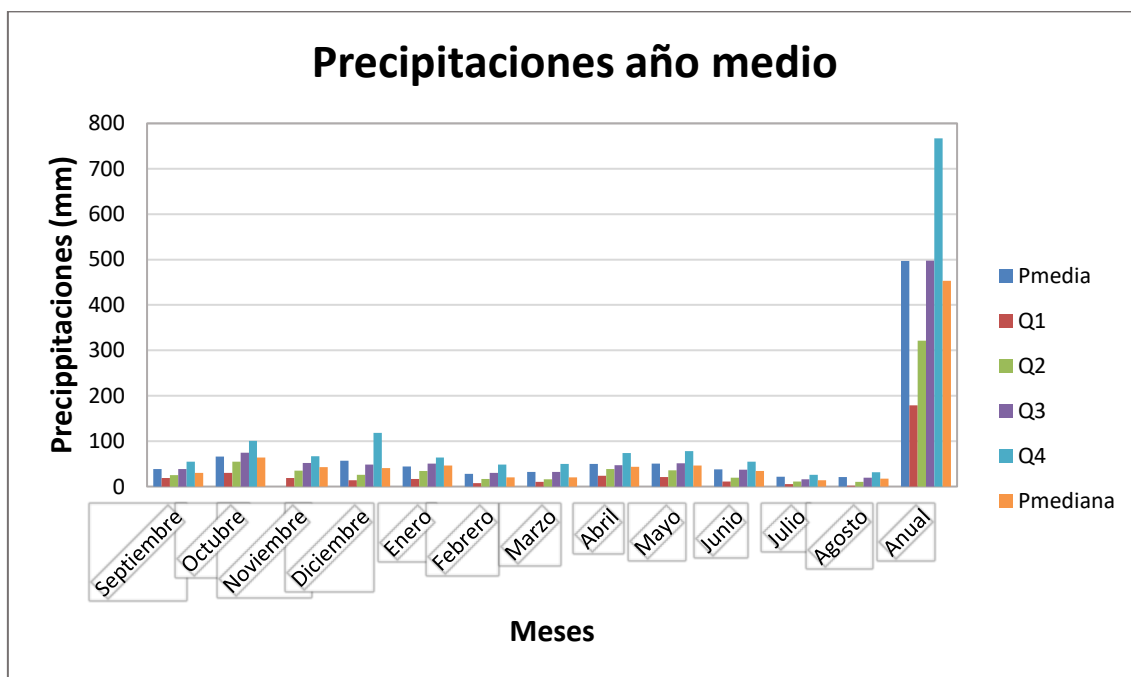


Figura 3. Resumen de las precipitaciones en un año medio.

- Precipitaciones máximas en 24 horas

La probabilidad que tienen un cultivo o un terreno de ser afectados por la agresividad del agua debido a su cantidad en un tiempo record de 24 horas viene detallada en la tabla 12.

Tabla 12. Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas [mm/24h].

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jn	Jl	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P _{max}	270	240	335	409	382	581	800	564	372	573	600	365
P _{max}	147,78	97,72	124,11	147,27	159,36	161,96	121,16	106,73	185,79	210,27	175,41	170,17
Frec.	1	0	3	2	0	3	2	1	7	5	3	3

Ahora bien, se puede observar que la precipitación máxima en un día suele producirse de manera más habitual a finales del verano, septiembre y a principios de otoño, octubre. Sin embargo, para un periodo de 30 años la frecuencia no es relativamente importante.

1.3.3. Régimen de heladas.

Hay dos formas de estimar las heladas, directa e indirecta:

- Estimaciones directas

Primera helada:

Fecha más temprana: el 14 de Octubre de 2000

Fecha más tardía: el 4 de Marzo de 2009

Fecha media: el 7 de Noviembre

Última helada:

Fecha más temprana: el 7 de Marzo de 2011

Fecha más tardía: el 20 de Mayo de 2015

Fecha media: el 20 de Abril

- Estimaciones indirectas

Tabla 8. Cuadro resumen de los períodos de heladas de Emberger.

	Comienzo	Final	Duración
Período de heladas seguras Hs ($t \leq 0^\circ\text{C}$)	9 de Diciembre	24 de Febrero	76 días

Período de heladas muy probables Hp ($0 < t \leq 3^{\circ}\text{C}$)	15 de Noviembre	9 de Abril	144 días
Período de heladas probables Hp ($3 < t \leq 7^{\circ}\text{C}$)	8 de Octubre	18 de Mayo	221 días
Período libre de heladas d ($> 7^{\circ}\text{C}$)	8 de Octubre	18 de Mayo	221 días

Tabla 9. Cuadro resumen de las estaciones libres de heladas de Papadakis.

	Comienzo	Final	Duración
Estación media libre de heladas EMLH ($t_a \geq 0^{\circ}\text{C}$)	9 de Diciembre	24 de Febrero	76 días
Estación disponible libre de heladas EDLH ($t_a \geq 2^{\circ}\text{C}$)	15 de Noviembre	9 de Abril	144 días
Estación mínima libre de heladas EmLH ($t_a \geq 7^{\circ}\text{C}$)	8 de Octubre	18 de Mayo	221 días

1.3.4. Conclusión de los cultivos idóneos para la zona.

La clasificación agronómica obtenida a través del estudio de temperaturas, precipitaciones y heladas que se registran en la zona, garantiza la idoneidad del cultivo de cereales de invierno como son cebada, trigo, avena y centeno.

Sin embargo, el maíz que es un cereal de verano cumple con las exigencias térmicas, tener una temperatura en verano mayor a 19°C , y disponer de un periodo libre de heladas, entre 4 y 6 meses, pero se vería limitado por el agua por lo que no se incluye en la zona como posible cultivo a implantar.

En cuanto a las leguminosas son un cultivo dependiente del régimen de agua, más que del volumen total, en primavera que en este caso es la estación donde la precipitación es mayor, por lo que es otra especie de las que se podría cultivar en la zona tanto para grano, vezas, guisantes, garbanzos, como para forraje, vezas, alfalfa, aunque al ser dependientes del agua algunos años pueden verse limitadas en producción.

Respecto a las oleaginosas, el cultivo de girasol es idóneo para climas templados, donde se encuentra la explotación. También el cultivo de colza es apto para su implantación en invierno en la zona.

Sin embargo, los cultivos de patata y remolacha son de zonas de regadío, esta última no es que a lo largo de su desarrollo sea exigente en agua pero si en el momento de la nascencia, periodo más crítico, necesita riegos muy frecuentes y poca cantidad mediante aspersión con el fin de mantener la capa superficial en condiciones buenas de humedad.

Por tanto, los cultivos aptos para la zona son, los cereales, las oleaginosas y las leguminosas.

1.3.5. Elementos climáticos secundarios.

▪ Estudio de los vientos

Los vientos anuales según la rosa de los vientos predominan los vientos de noreste, con una frecuencia del 16,9%. Se han registrado 1205 veces que el viento ha soplado con una velocidad superior a 50 km/h. La zona de calma tiene una frecuencia de 2,9% con una velocidad inferior a 2 km/h.

Los vientos más suaves proceden del norte con una frecuencia de 1,6 % y la velocidad máxima que han alcanzado es de 20km/h.

1.4. Índices climáticos.

Los índices climáticos se encargan de determinar el tipo de aridez y para ello relacionan las precipitaciones con las temperaturas anuales.

1.4.1. Índice de Lang.

$$I = P/tm$$

Siendo:

P: Precipitación anual = 497,13mm

tm anual = 12,06°C

$$I = 497,13/12,06 = 41,22$$

Según la tabla 13 la zona de influencia climática es zona húmeda de estepa muy próxima a la zona árida.

Tabla 13. Clasificación según el índice de Lang.

Valores de I	Zonas de influencia climática
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

1.4.2. Índice de Martonne.

$$I = P / (tm + 10)$$

Siendo:

P: Precipitación anual = 497,13mm

tm anual = 12,06°C

$$I = 497,13 / (12,06 + 10) = 22,5$$

La zona climática según el índice de Martonne es subhúmeda próxima a zonas semiáridas tipo mediterráneo

Tabla 14. Clasificación según Martonne

Valores de I	Zonas según Martonne
<5	Desiertos
5-10	Semidesierto
10-20	Semiárido tipo Mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	húmeda
>60	Perhúmeda

1.4.3. Índice de Emberger.

$$Q = KP / (T_{12}^2 - t_1^2)$$

Siendo:

P: precipitación anual = 497,13 mm

t₁: temperatura media mínima del mes más frío = 3,7°C

T₁₂: temperatura media máxima del mes más cálido = 21,8°C

Si t₁ > 0°C => T₁₂ y t₁ en °C y K = 100

Si t₁ < 0°C => T₁₂ y t₁ en °K y K = 2000

$$Q = 100 \times 497,13 / ((21,8)^2 - (3,7)^2) = 107,53$$

Una vez se tiene el valor de Q se determina el género del clima mediterráneo húmedo según el diagrama de Emberger siguiente.

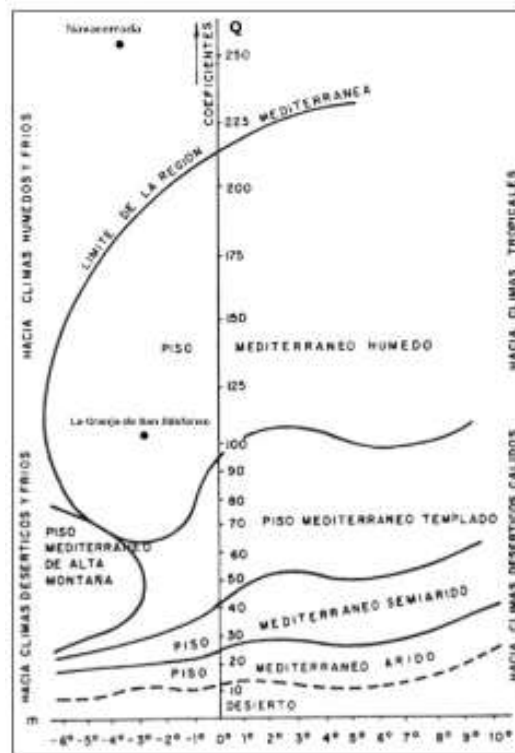


Figura 5. Diagrama para la determinación del género del clima mediterráneo Emberger.

Por tanto, según la figura 5 el índice de Emberger, el clima es mediterráneo templado

1.5. Representaciones mixtas.

Tabla 15. Datos de temperatura media y precipitaciones mensuales para realizar el diagrama Ombrotérmico.

	En e	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
P mes	44, 12	28,2 8	32,0 6	49,5 7	50,3 0	37,5 2	21,6 0	20,6 3	38,5 7	66,0 9	50,9 4	56,5 6
Tm °C	3,7	4,9	8,1	10,0	13,9	19,5	21,8	21,4	17,8	12,5	7,1	4,0

1.5.1. Climodiagrama de Gausen o diagrama Ombrotérmico.

A partir del Diagrama Ombrotérmico determinaremos el periodo seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media y para ello se relacionan las temperaturas y las precipitaciones medias en °C y mm, en los ejes de ordenadas para cada mes del año que irán en el eje de abscisas.

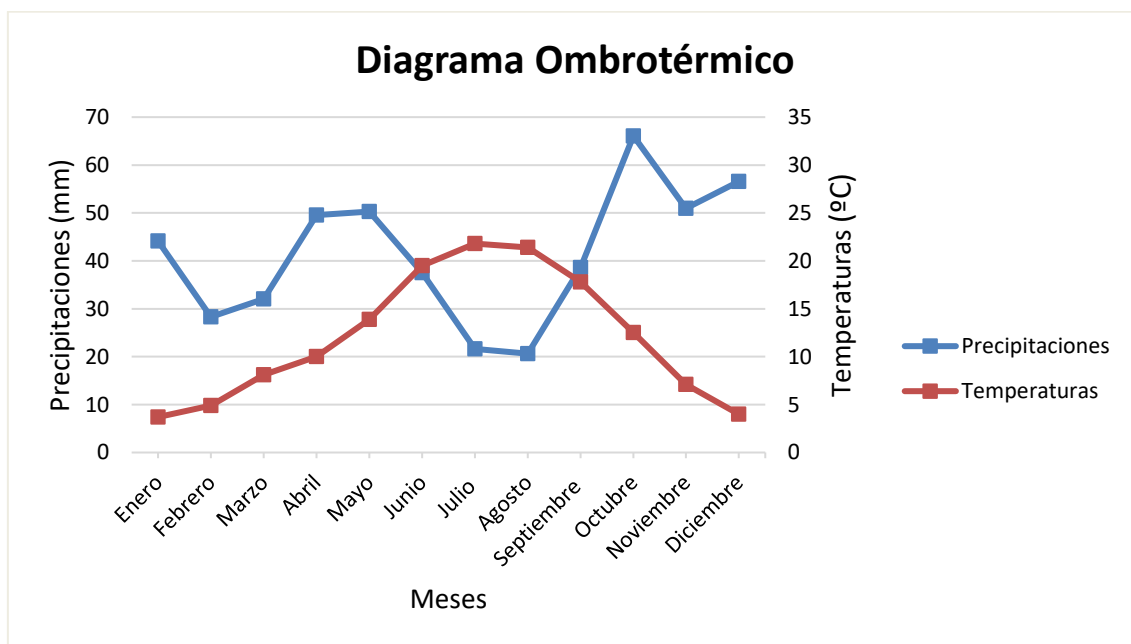


Figura 6. Diagrama Ombrotérmico o climodiagrama de Gasusen.

Según el Diagrama Ombrotérmico hay un periodo seco entre los meses de junio y septiembre.

1.6. Consideración final del clima

El análisis realizado del estudio climático del municipio de San Román de la Cuba, mediante el conjunto de clasificaciones e índices climáticos, determina que la zona presenta un clima mediterráneo húmedo, muy próximo al mediterráneo templado, formado por un periodo de sequía en la estación de verano.

Las temperaturas presentan una gran amplitud térmica, es decir, los veranos se caracterizan por ser muy calurosos, con temperaturas máximas que pueden llegar hasta los 40°C, y los inviernos muy fríos, siendo habitual que se registren temperaturas menores a los 0°C, provocando fuertes heladas.

En cuanto a las precipitaciones son bastante irregulares y escasas, con una precipitación media anual de 497mm, concentrándose la mayor parte en primavera y otoño y pasando prácticamente desapercibidas en verano. Por lo tanto, una vez analizado el clima y como se ha descrito anteriormente, se pueden determinar que los cultivos más idóneos que pueden implantarse en las explotaciones de la zona son los cereales de invierno como cebada, trigo, avena y centeno, las oleaginosas como el girasol y las leguminosas tanto para grano como para forraje como las vezas, garbanzos, la alfalfa sabiendo que la producción de esta última se vería reducida por la falta de agua.

2. Estudio edafológico.

2.1. Introducción.

Antes de realizar una rotación de cultivos es necesario evaluar la idoneidad del suelo y para ello se elabora un estudio edafológico, que al igual que el estudio climático, es un factor importante que va a condicionar, tanto la elección del cultivo como las labores más favorables que se deben realizar.

Para conocer las características del suelo y determinar su aptitud o idoneidad para el cultivo herbáceo, se requiere:

- Realizar un análisis del suelo
- Tomar muestras de las parcelas para su posterior análisis en laboratorio
- Dar una interpretación de los resultados obtenidos.

2.2. Toma de muestras.

En lo que respecta al número de muestras a realizar, se va a tener en cuenta la heterogeneidad que hay entre las parcelas, de modo que son parcelas con características similares, por su disposición o por su cercanía y por su igualdad de trabajo.

Por tanto, se ha decidido realizar un análisis cada 150 hectáreas, es decir, en nuestro caso solo se analizará una parcela. Para ello se cogerán varias muestras de diferentes puntos de la parcela que luego se juntarán todas, formando una sola muestra.

2.3. Datos de las muestras.

Tabla 1. Datos de la primera muestra.

Parámetro		Método	Resultado	Interpretación
Textura	Arcilla	Hidrometría	27,99 %	Franco arcilloso arenoso Textura media
	Limo	Hidrometría	23,79 %	
	Arena	Hidrometría	48,22 %	
Materia orgánica		Digestión ácida y valoración	0,90 %	Bajo
pH en agua		Potenciómetro	7,8	Básico
Densidad aparente			1,77	
Conductividad eléctrica		Potenciómetro	0,24 dS/m	Bajo
Carbonatos		Volumetría	6,2 %	Bajo
Nitrógeno total		Kjeldahl	0,09 %	Bajo

Fosforo asimilable	Espectrometría	9 mg/kg	Bajo
Potasio cambiabile	Emisión atómica	130 mg/kg	Medio
Magnesio cambiabile	Absorción atómica	198 mg/kg	Bajo
Calcio cambiabile	Absorción atómica	2034 mg/kg	Normal
Sodio cambiabile	Emisión atómica	94 mg/kg	Bajo

No obstante, una vez se tienen los resultados del análisis realizado de la muestra pertinente se va a dar paso a la interpretación de cada uno de ellos.

2.4. Interpretación de los resultados del análisis.

2.4.1. Propiedades físicas del suelo.

- **Profundidad**

La profundidad del suelo se puede definir como el espesor del perfil en el que las raíces se pueden desarrollar sin inconveniente alguno. Esta tiene su importancia a la hora de elegir los cultivos puesto que si es mínima las raíces de la planta se ven limitadas para su libre crecimiento.

En el momento de realizar las calicatas correspondientes, con una profundidad de 1,5 m, se pudo comprobar que no había roca madre. Por lo tanto, se consideran parcelas idóneas para el buen crecimiento de los diferentes cultivos.

- **Textura**

La textura es la distribución cuantitativa de las distintas partículas que componen el suelo, clasificados según su tamaño en arena, limo y arcilla, se expresa en tanto por ciento, es decir, en peso en 100g de tierra.

A las texturas se les dan diferentes nombres en función del contenido en estos componentes, existen diferentes sistemas de clasificación de texturas que se expresan a través de unos diagramas triangulares, USDA.

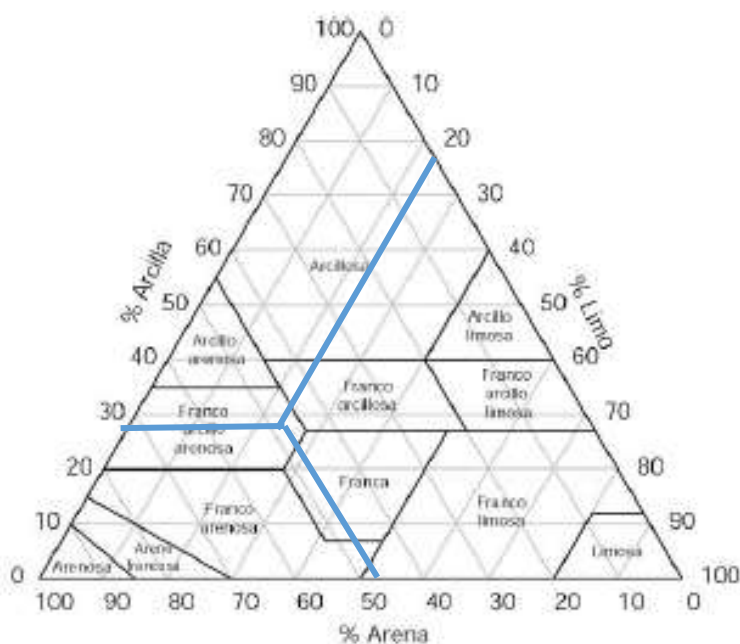


Figura 1. Triángulo de texturas, escala USDA

Conforme los datos obtenidos de arcilla, limo y arena en el análisis realizado, y aplicando el triángulo USDA se afirma que se está ante un suelo con textura franco arcilloso arenoso. Este tipo de suelo garantiza la buena absorción de los nutrientes y retención de agua.

2.4.2. Propiedades químicas del suelo.

▪ Acidez del suelo

La acidez que tiene un suelo es determinada mediante el pH, el cual es un parámetro que mide la cantidad de iones hidrógeno que se encuentran disociados en la disolución del suelo. Por tanto, el pH que se ha obtenido del análisis de nuestro suelo es de 7,8, valor considerado en la escala de 0 a 14 como medianamente básico sin presentar problemas a los cultivos. Esto hace que la absorción de nutrientes por parte de los cultivos sea favorable.

▪ Salinidad

El contenido total de sales se determina midiendo la conductividad eléctrica del extracto del suelo saturado a 25°C. Un contenido elevado en sales en el suelo afecta de manera negativa a los cultivos, disminuye la porosidad del suelo y por lo tanto se vuelve muy impermeable al agua y al aire.

El valor de la conductividad eléctrica del suelo es 0,24 dS/m, se considera como un valor bajo por lo que es un suelo no salino, esto hace que sea inapreciable para los cultivos.

Materia orgánica

La materia orgánica es un componente de gran utilidad para conocer de manera indirecta la fertilidad que hay en un suelo, esto va a depender del manejo que se le dé al cultivo. Un contenido idóneo favorece:

- La retención del agua, que va poniéndola a disposición de la planta gradualmente
- La estructura del suelo permitiendo la formación de poros que dan un mayor aporte de oxígeno
- Aporte de nutrientes y energía para la flora microbiana del suelo
- El cambio catiónico
- Evitando la degradación del suelo al conseguir que los agregados se erosionen más lentamente

El nivel óptimo de materia orgánica está entre 1,5 y un 2% pero dependiendo de la zona y el tipo de suelo ese porcentaje puede variar. En el caso de nuestro suelo ronda el valor de 0,9%, esto quiere decir que el contenido en materia orgánica es bajo. Por consiguiente, elevar su valor va a depender de las técnicas que se realicen en el suelo.

▪ Carbonatos

Los carbonatos tienen una acción positiva sobre la estructuración del suelo y sobre la actividad microbiana, aunque un exceso de estos puede ocasionar problemas en la nutrición de las plantas por antagonismo con otros elementos.

El desarrollo normal de los cultivos puede verse afectado negativamente por cantidades en carbonatos superiores a 35-40%. Sin embargo, hay que prestar atención cuando los valores sean mayores del 15% ya que puede ocasionar problemas, por lo que de superarlos sería necesario calcular el contenido en caliza activa que presenta el suelo.

En el caso de nuestro suelo el contenido en carbonatos totales es de 6,2%, lo que nos asegura que no presenta problema alguno para los cultivos y por consiguiente no es necesario calcular el contenido de caliza activa.

▪ Contenido en nutrientes

Nitrógeno

El nitrógeno es considerado como uno de los macronutrientes más esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

La presencia de nitrógeno en el suelo se encuentra en un 90-95% en forma orgánica, manera que las plantas no van a ser capaces de asimilarlo. Por otra parte, el resto de nitrógeno que hay en el suelo corresponde a la forma mineral, la cual va a estar disponible para que las plantas sean capaces de utilizarlo para su desarrollo.

Ahora bien, el valor total de nitrógeno que presenta el suelo analizado es de 0,09%, es decir, son contenidos bajos.

Fósforo

El fósforo es considerado como uno de los nutrientes esenciales para el crecimiento de los cultivos, no actuando de efecto inmediato como ocurre en el caso del nitrógeno o del potasio, sino que es a largo plazo.

El manejo del fósforo en el suelo no es fácil ya que puede estar disponible en multitud de formas:

- Directamente asimilable, es decir, en la solución del suelo
- Disponible está retenido por el complejo ácido húmico
- Lentamente asimilable está asociados a la materia orgánica y a precipitados
- No asimilable el que está como componente en la roca madre

En el caso de nuestro suelo, el fósforo asimilable por la planta es de 9 mg/kg lo que quiere decir que es un nivel bajo.

Potasio

El potasio es el factor de calidad un elemento esencial para lograr buenas cosechas que suele ser necesario en grandes cantidades para su crecimiento y desarrollo.

El contenido en potasio obtenido una vez realizado el correspondiente análisis es de 130 mg/kg considerándolo como un valor medio.

Calcio, Magnesio y Sodio

Estos nutrientes también son necesarios para el crecimiento de las plantas aunque en menor proporción por eso son considerados como secundarios. En el caso de nuestro suelo tenemos valores normales para el calcio y bajos para los otros dos, magnesio y sodio. Por lo tanto, son valores correctos que no necesitan corrección.

2.5. Consideración final.

El análisis recogido en el presente informe cumple las expectativas que garantizan que un suelo es apto para la realización de actividad agrícola en la explotación.

El pH del suelo es de 7,8 valor que se le considera básico muy próximo a la neutralidad, por lo tanto no muestra limitaciones para los cultivos.

No obstante, el contenido en materia orgánica es algo bajo ya que nuestro suelo presenta un valor alrededor de 0,9% mientras que lo ideal son valores del 1,5-2%. Esto se elevará mediante técnicas que se realicen en el suelo como puede ser incorporando compost o residuos de cosecha.

El contenido en nutrientes, nitrógeno, fósforo, potasio es algo pobre de manera que para ayudar al buen desarrollo de los cultivos será necesaria la fertilización.




MEMORIA

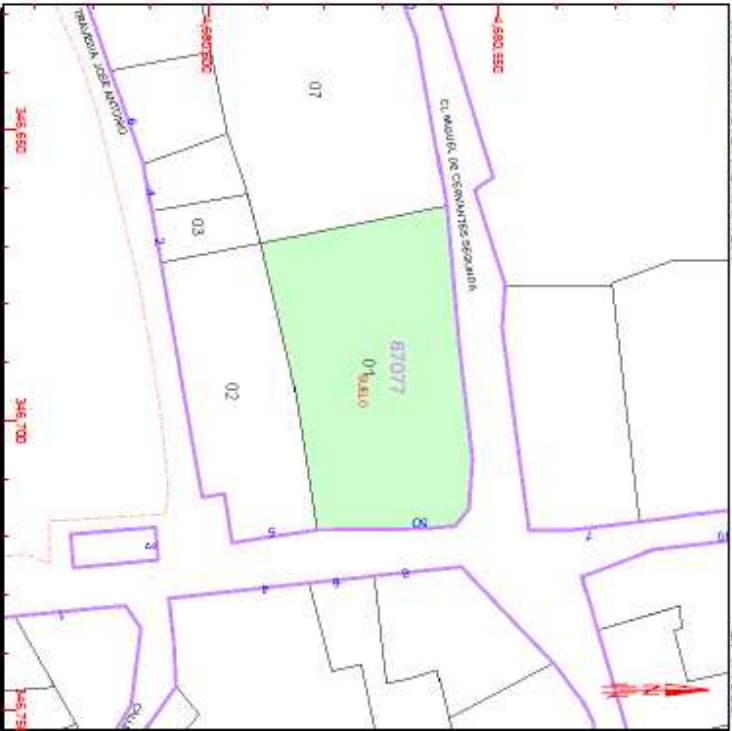
ANEXO III: FICHA URBANÍSTICA

Índice

1. Ficha catastral	1
2. Legislación urbanística aplicable	2
3. Ficha urbanística.....	2

1. Ficha catastral

 GOBIERNO DE ESPAÑA		 MINISTERIO DE HACIENDA		 SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO	
REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 6707701UM4860N0001EU					
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE					
Localización: CL MIGUEL CERVANTES S/D] Suelo					
34347 SAN ROMAN DE LA CUBA (PALENCIA)					
USO MUNICIPAL		Suelo sin edif.		Afectación:	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN		100,000000		SITUACIÓN CONSTRUCTIVA INT	
PARCELA CATASTRAL					
SITUACIÓN					
CL MIGUEL CERVANTES S/D] SAN ROMAN DE LA CUBA (PALENCIA)					
SITUACIÓN CONSTRUCTIVA INT		1,533		Suelo sin edificar	

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE	
INFORMACIÓN GRÁFICA	
E: 1/1000	
	
Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC.	
Martes, 17 de Marzo de 2020	
<p>345.730 Copetenero, 117 AL. PAGO 30 € TRMSS</p> <p>345.730 Límite de Urbaniza</p> <p>345.730 Límite de Parcela</p> <p>345.730 Límite de Construcción</p> <p>345.730 Mobiliario y zonas</p> <p>345.730 Límite zona verde</p> <p>345.730 Holografía</p>	

2. Legislación urbanística aplicable

- Ley de Urbanismo de Castilla y León (Ley 5/1999 de 08 de abril)
- Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (Decreto 22/2004 de 29 de enero)
- Directrices de Ordenación de ámbito subregional de la Provincia de Palencia.
- Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia (Decreto 6/2009, de 23 de enero).

3. Ficha urbanística

Se van a poner de manifiesto los condicionantes de obligatorio cumplimiento para la ejecución de la obra objeto presente en el proyecto. Los datos del proyecto son:

- Proyecto: Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con construcción de nave en san Román de la cuba (Palencia).
- Situación: Calle Miguel de Cervantes 5(D), San Román de la Cuba (Palencia) con referencia catastral 6707701UM4860N0001EU.
- Superficie: 1.553 m²
- Promotor: Felipe Areños Tejerina
- Proyectista: Irene Areños Revuelta
- Tipo de suelo: Urbano sin edificar

Tabla 1. Ficha urbanística.

Condicionantes	Normativa	Proyecto	Cumple
Clase de suelo	Suelo urbano	Construcción de nave agrícola	SI
Superficie mínima	200 m ²	1.553 m ²	SI
Ocupación máxima	50% (776,5m ²)	558,78 m ²	SI
Edificabilidad máxima	7500m ² /ha(1164,75)	525 m ²	SI

Altura alero		6 m	6 m	SI
Altura cumbre		7,5 m	7,5 m	SI
Retranqueos a la edificación	Mínimo a la calle	8,80 m	8,80 m	SI
	Mínimo a linderos públicos	No hay	12,23 m	SI
	Mínimo a linderos privados	3 m	3 m	SI
Condiciones estéticas		Cubierta: máx. 30% a dos aguas y de factura sencilla Morteros: tonos ocres o barro Mampostería: caliza o bien morteros de cal y arena	Cubierta en tono rojizo Morteros en tonos claros	SI

Irene Areños Revuelta como graduada en ingeniería Agrícola y del Medio Rural, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normas Urbanísticas de aplicación en este proyecto son las arriba indicadas.

Palencia, a noviembre de 2021



Fdo.: Irene Areños Revuelta

MEMORIA

ANEXO IV: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Índice

1. Objeto	1
2. Alternativas	1
2.1 Alternativa de cultivo	1
2.1.1 Cereales de invierno	1
2.1.2 Oleaginosas	3
2.1.3 Leguminosas.....	5
2.1.3.1 Leguminosas grano.....	5
2.1.3.2 Leguminosas forraje	6
2.1.4 Elección del cultivo.....	7
2.1.5 Consideración final.....	9
2.2 Alternativas al sistema de laboreo	9
2.2.1 Laboreo tradicional o convencional	9
2.2.2 Mínimo laboreo.....	10
2.2.3 Siembra directa o no laboreo	10
2.2.4 Elección al sistema de labor.	11
2.2.5 Consideración final.....	12
2.3 Alternativas estructura.....	12
2.3.1 Tipos de materiales para la estructura.....	12
2.3.2 Elección de la estructura	14
2.3.3 Consideración final.....	14
2.4 Alternativa de cerramientos	15
2.4.1 Cubierta.....	15
2.4.1.1 Chapa simple de acero galvanizado.	15
2.4.1.2 Chapa tipo sándwich	15
2.4.2 Elección del tipo de cubierta	16
2.4.3 Consideración final.....	17
2.4.4 Fachada	17
2.4.5 Elección de fachada.....	18
2.4.6 Consideración final.....	18
3. Resumen de las alternativas seleccionadas	18

1. Objeto

El objeto del presente trabajo es realizar la mejora de una explotación agrícola de 150 hectáreas de secano con la necesidad de construir una nave agrícola, para almacén de grano y maquinaria. Para llevar a cabo esta mejora se estudiarán diferentes alternativas teniendo siempre presente las necesidades exigidas por el promotor.

2. Alternativas

En los apartados siguientes se describen las diferentes alternativas que se van a considerar:

- Alternativa de cultivo.
- Alternativa del sistema de labor.
- Alternativa estructura.
- Alternativa cerramiento.

Para la elección de cada una de ellas se realizará un análisis multicriterio que tiene como fundamento, puntuar en una escala del 1 al 5, siendo 1 lo más desfavorable y 5 más favorable, las características más importantes que definen cada alternativa y dar una ponderación a cada una de ellas.

2.1 Alternativa de cultivo

La elección de los cultivos idóneos para la rotación va a depender de las características edafoclimáticas y edafológicas que se han detallado en el anexo II, condicionantes del medio.

2.1.1 Cereales de invierno

Los cereales de invierno, en especial la cebada y el trigo, son los más cultivados en la zona debido a que son especies con una buena adaptación como lo son también sus rendimientos en secano.

▪ CEBADA

La cebada es el cereal más extendido y cultivado en España y además al que más superficie se le dedica en la zona. Las variedades que se encuentran en la zona son las de dos y seis carreras predominando las cebadas de dos carreras.

Ventajas:

- Elevada capacidad de adaptación.
- Gran conocimiento del cultivo por parte del promotor.
- Resistencia a la sequía mayor que la del trigo, su ciclo es más corto.
- Reducido coste de producción.
- Facilidad de venta debido a la cercanía de almacenistas.
- Resistencia al encamado de algunas variedades.

Inconvenientes:

- Rendimiento y precio de venta inferior que el trigo.

▪ **TRIGO**

El trigo al igual que la cebada es un cereal que se cultiva en gran superficie aunque su cultivo es algo menor. La variedad que mayoritariamente se encuentra en la zona es T.aestivum destinada para la elaboración de harina.

Ventajas:

- Buena adaptabilidad.
- Elevados rendimientos con respecto a los demás cereales.
- Buen conocimiento del cultivo por parte del promotor.
- Facilidad de venta por encontrarse cerca almacenistas.
- Mayor precio de venta con respecto a la cebada.

Inconvenientes:

- Menos resistencia a plagas y enfermedades
- Menor resistencia a la sequía

▪ **AVENA**

La avena es el cereal al que menos superficie se le dedica ya que su producción es más reducida.

Ventajas:

- Buena adaptabilidad.
- El precio de venta es algo superior que la cebada
- Su venta no tiene complicaciones porque hay almacenistas cerca.
- El destino puede ser para forraje y para grano

Inconvenientes:

- El rendimiento es menor respecto a otros cereales
- Tiene menos peso
- Débil frente al viento, si la planta está seca el grano tiene más facilidad de caída al suelo

▪ CENTENO

El centeno es un cereal al que no se le dedica superficie de cultivo en la zona. Es un cultivo destinado para terrenos con poco potencial productivo como suelen ser los páramos, que por la rusticidad del cultivo se obtienen producciones mayores que con otros cereales.

Ventajas:

- Elevada rusticidad para cultivar en páramos debido a su resistencia en suelos ácidos.

Inconvenientes:

- El promotor no tiene conocimiento sobre el cultivo
- Los rendimientos y precios son bajos

▪ TRITICALE

El cultivo viene del cruzamiento de dos plantas, centeno y trigo. Este cereal no se incorpora en las rotaciones de los agricultores de la zona.

Ventajas:

- Rendimiento y calidad nutritiva igual o superior a la del trigo.
- Resistencia a plagas y enfermedades típicas del centeno.
- Rusticidad elevada al igual que el centeno por lo que no es exigente a requisitos edafoclimáticos.

Inconvenientes:

- El promotor desconoce el cultivo.
- Su recolección para grano debe de ser en el momento idóneo debido a que su retraso conlleva a pérdidas de humedad y favorece el desgrane, el descabezado de espigas e incluso el ataque de insectos.

2.1.2 Oleaginosas

A este grupo pertenecen todas las especies destinadas a la extracción de aceite, siendo el girasol la oleaginosa cultivada por excelencia en la zona. La oleaginosa cultivada por excelencia en la zona es el girasol.

▪ GIRASOL

El girasol ha ocupado la rotación en secano y de algunas leguminosas porque ofrece ventajas bastante considerables con respecto a ellas, no aprovechan N atmosférico pero tiene motivos importantes que hacen que sea muy valorado.

Ventajas:

- Bajo coste de producción
- El cultivo es bastante conocido
- Desde el punto de vista sanitario, poca incidencia de plagas y enfermedades
- No se necesita maquinaria especial quitando la siembra
- Sistema radicular muy desarrollado en profundidad 1,5m ventajas en cuanto al aprovechamiento del suelo respecto al agua y de los nutrientes.
- En secano se adapta muy bien con respecto a la falta de agua, capaz de sacar agua de zonas profundas, ajuste osmótico de los estomas y senescencia acelerada de las hojas viejas por lo que reduce la pérdida de agua.
- Capacidad para extraer K poco soluble
- Precio elevado
- No coincidente con las labores del cereal

Inconvenientes:

- Bajo potencial productivo porque el centro del capítulo tiene muy mala fecundación y los granos quedan vacíos.
- Escasa compensación, si hay pocas plantas los capítulos no pueden ser muy grandes.
- Planta exigente en potasio
- Exigente en boro

▪ **COLZA**

La colza es una oleaginosa a la que prácticamente no se dedica superficie de cultivo en la zona. Pero al igual que otros cultivos presenta ventajas e inconvenientes.

Ventajas:

- Alta rentabilidad agronómica y su excelente rendimiento económico.
- Rompe los ciclos de plagas, enfermedades y malas hierbas del cereal.
- Mejora la estructura del suelo gracias a su raíz pivotante.
- Ventajas con la
- Alta capacidad de compensación por su ramificando

Inconvenientes:

- Cultivo delicado a las heladas antes del cotiledóneo.
- Maduración escalonada como las leguminosas
- Fruto dehiscente
- Posible mala hierba para el cultivo siguiente

- Exigencia climática hay que Sembrar pronto porque hasta el estado de roseta solo aguanta temperaturas de $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Exigencias en cuanto al momento de cosecha

2.1.3 Leguminosas

Los factores principales que hacen interesante la siembra de las leguminosas asociadas al cultivo de cereales son:

- Son un buen precedente para el cultivo posterior, por el aprovechamiento de nitrógeno (N) atmosférico y por la capacidad de fijar en el rastrojo una cantidad de nitrógeno considerable.
- Son capaces de mejorar la estructura del suelo y el contenido de materia orgánica por el buen desarrollo de sus raíces y la no recogida del residuo.
- Favorecen la disminución del empleo de fertilizantes en los cultivos.
- Presentan un elevado contenido en proteína así como alguna de ellas en grasas.
- Ciertas leguminosas son aptas para el consumo humano, además de animal.

Una vez conocidas las características de las leguminosas en general, se comparan las leguminosas grano frente a las leguminosas forraje.

2.1.3.1 Leguminosas grano

▪ VEZA GRANO

Ventajas:

- Buena adaptación en seco y en la zona.
- Elevado precio de venta.
- Buen cultivo en las rotaciones con cereales por su capacidad de reducir la aplicación de herbicidas y de fijar N atmosférico.
- Buena adaptación a inviernos rigurosos y secos.
- Diferentes periodos de siembra, otoño y primavera
- Facilidad de venta por parte de almacenistas cercanos.

Desventajas:

- Nula existencia de herbicidas autorizados para el cultivo exclusivo de vezas.
- Sensible a la falta de lluvias en primavera
- Dificultad para su cosecha al ser una planta rastrera.
- Necesidad de invertir en maquinaria

▪ GARBANZO

El cultivo del garbanzo en la zona en los últimos años ha ido en aumento, debido a su resistencia a la sequía y también por su baja necesidad de cuidados para el crecimiento de la planta.

Ventajas:

- Buena adaptación en la zona
- No precisa de nueva inversión
- Conocimiento por parte del promotor
- Baja incidencia de plagas y enfermedades

Inconvenientes:

- Fácil a la enfermedad de la rabia y como consecuencia se produce la sequía del mismo.
- No se puede sembrar en todos los terrenos que se quiera
- Una vez cosechados si se mojan no sirven para el consumo humano debido a que se quedan duros.

▪ **GUISANTE**

Es la especie que más se cultiva en España. Sin embargo, en la zona, el cultivo ha ido en declive debido a que se ha sustituido por otros cultivos del mismo grupo que dan mayor rentabilidad como son las vezas o los garbanzos.

Ventajas:

- No necesita inversión
- No exige cuidados especiales
- Variedades resistentes al encamado por el motivo de los zarcillos
- No influye en la recolección del cereal porque es más temprana

Inconvenientes:

- Sensibilidad a enfermedades
- Dificultad a la recolección porque se manifiesta el crecimiento indeterminado
- Poco competitivas y pocas herbicidas
- Porte rastrero

2.1.3.2 Leguminosas forraje

▪ **ALFALFA**

El cultivo de la alfalfa en la zona, ha ido en declive en los últimos años, siendo sustituido por otros cultivos con menos necesidades, debido a la falta de interés por parte de agricultores particulares y a los requisitos de los almacenistas para ser considerado de alta calidad.

Ventajas:

- Interés por parte de algunas empresas envasadoras, haciendo contratos de compra dando seguridad de venta.
- Raíces muy desarrolladas en profundidad lo que hace que sea más resistente a la sequía.
- Facilidad de venta.

Inconvenientes:

- El primer año de su plantación no se obtiene producción ya que no se recoge.
- Hay que estar pendiente de que no surjan precipitaciones en los momentos de las siegas, ya que esto puede ocasionar la pudrición de la alfalfa y ocasionar pérdidas.
- Sensible a plagas.

▪ VEZA FORRAJE

Ventajas:

- Buena adaptación en secano y en la zona.
- Buen cultivo en las rotaciones con cereales por su capacidad de reducir la aplicación de herbicidas y de fijar N atmosférico.
- Buena adaptación a inviernos rigurosos y secos.
- Facilidad de venta
- No coincide en el tiempo con el cereal

Desventajas:

- Reducido periodo de siembra en variedades de invierno.
- Sensible a las precipitaciones de invierno. Cuando la lluvia es abundante se adelanta la planta y desarrolla antes de lo previsto las vainas resultando un porte bajo de la misma y por ende una disminución en la producción.
- Nula existencia de herbicidas autorizados para el cultivo exclusivo de vezas.
- Reducido precio de venta.
- Mayor necesidad de invertir en maquinaria con respecto a las vezas destinadas para grano.

2.1.4 Elección del cultivo.

Una vez se han expuesto las ventajas y desventajas de los diferentes cultivos, se empleará el método del análisis multicriterio para discutir cuál de ellos se adapta mejor a los requerimientos del promotor.

Se ponen de manifiesto los factores para establecer la elección de cultivos, cada uno con su ponderación correspondiente:

- Producción: Criterio importante desde el punto de vista económico, a más producción mayor beneficio obtendrá el agricultor. **0,9**
- Costes de producción: Se buscan cultivos con altos rendimientos con el menor coste posible. **0,7**
- Adaptación: Criterio a tener en cuenta en el momento de incorporar un nuevo cultivo a una explotación, ya que una buena adaptación favorece que se obtengan buenos rendimientos. **0,8**
- Manejo: El conocimiento, por parte del agricultor, del manejo de los cultivos permite no ocasionar pérdidas a la explotación. **0,8**
- Venta: Disposición de almacenes cercanos a la explotación y/o personas directas que compren los cultivos. **0,8**
- Inversión: El gasto por compra de maquinaria para realizar las labores. **0,9**
- Beneficio: La rentabilidad que se obtiene una vez se realiza la venta. **0,9**

En la tabla 1 se lleva a cabo la elección de la finalidad del nuevo cultivo.

Tabla 1. Evaluación de alternativas de cultivo.

Factores	Producción	Adaptación	Costes de producción	Manejo	Venta	Inversión	Total
Ponderación	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	
Cebada	4	5	3	5	5	5	22,2
Trigo	5	5	3	5	5	5	23,1
Avena	3	4	3	4	4	5	18,9
Centeno	3	5	4	2	2	5	17,2
Triticale	3	4	4	2	2	5	17,4
Girasol	3	4	4	5	5	5	21,2
Colza	3	3	3	2	2	5	14,9
Veza grano	3	4	4	4	5	5	20,4
Garbanzo	3	3	5	3	3	5	17,9

Guisante	3	3	5	3	3	5	17,9
Alfalfa	3	2	4	3	3	1	12,8
Veza forraje	3	4	4	4	4	1	16,0

2.1.5 Consideración final

Una vez realizado el análisis multicriterio, se establece, según la valoración obtenida, que es más idóneo introducir el cultivo de vezas para grano en la rotación existente.

2.2 Alternativas al sistema de laboreo

Como se ha comentado en el anexo I, situación actual, el promotor lleva un sistema de labor tradicional dado que no ha tenido la oportunidad hasta el momento de poder realizar técnicas más conservativas en la explotación.

Para poder evaluar cuál es el sistema más idóneo a emplear, se van a estudiar todos los sistemas de labor, incluido el que está llevando a cabo actualmente el agricultor.

2.2.1 Laboreo tradicional o convencional

Sistema de manejo del suelo que consiste en hacer una labor profunda en la tierra, antes de la siembra, con la ayuda de aperos como el arado, y completada con labores secundarias hasta conseguir un terreno libre de residuos.

Ventajas:

- La labor principal entierra los restos de cosecha del cultivo anterior de manera que deja el suelo libre de residuos.
- Descompactación del suelo por medio de las diferentes labores.
- Mayor eliminación y menor incidencia de las malas hierbas sin necesidad de recurrir a herbicidas gracias a remover la tierra.
- Mayor infiltración de agua

Desventajas:

- Mayor degradación del suelo debido al empleo del arado.
- Elevados costes de mano de obra y de combustibles por el número excesivo de labores que se realizan en comparación con otros sistemas.
- Costes de oportunidad.
- Elevada tasa de CO₂ porque se utiliza más el tractor.

- Mayor erosión hídrica.
- Destruye la vida del suelo.
- Las diversas labores que se realizan antes de la siembra hacen que de manera indirecta creen suelas de labor, es decir, al apoyar todos los aperos sobre el surco la tierra acaba apelmazándose.
- Incrementa la evaporación de agua por el volteo de la tierra.
- Acelera la descomposición de la MO.
- Inversión de horizonte : Destrucción de los ciclos C, H₂O, N

2.2.2 Mínimo laboreo

Práctica que consiste en romper superficialmente el terreno con la intención de facilitar la infiltración de agua. Con este sistema hay un incremento de malas hierbas lo que hace necesario ayudarse de herbicidas para combatirlas.

Ventajas:

- Menor apelmazamiento del suelo que en el laboreo convencional.
- Mayor conservación de la humedad, lo que mejora la vida de los microorganismos por los efectos positivos de la cubierta vegetal.
- Menor alteración del orden natural del suelo al no ser volteado, por lo que se evita su mineralización y compactación.
- Menor consumo energético.

Desventajas:

- Reducción en el número de labores, por lo que es necesario utilizar más herbicidas.
- Menor acción por parte de los herbicidas al quedar interceptados por los rastrojos.
- Un exceso de residuos puede desencadenar en falta de potasio o incluso nitrógeno en los primeros años.
- Mayor supervivencia de plagas en los residuos por la falta de destrucción de restos de algunas plantas.

2.2.3 Siembra directa o no laboreo

Este sistema de manejo del suelo como su mismo nombre indica, consiste en no realizar labor alguna en el suelo desde el momento de la cosecha del cultivo hasta la siembra del siguiente. Para considerarse siembra directa la superficie tiene que tener, al menos, un 70% de rastrojos.

Con este sistema no es que se varíe sustancialmente la producción pero sí que se realicen menos labores y se reduzca el consumo, y gasto, de combustible, ya que se prescinde del uso de arado, a pero que más combustible consume y más desgasta al tractor.

Al ser una práctica de conservación del suelo, en época de posible sequía es interesante, ya que reduce labores que con cualquier otra técnica hubiera sido necesario realizar.

Ventajas:

- No degrada el suelo.
- Mejora las propiedades de la tierra.
- Evita la erosión ya que no se labra.
- Mejora el aprovechamiento de las lluvias al aumentar la capacidad de infiltración.
- Reconcilia la agricultura con la naturaleza.
- Mitiga el cambio climático, al reducirse la contaminación.
- Restaura la fertilidad natural del suelo, al incrementar el contenido de materia orgánica.
- Favorece la biodiversidad de los ecosistemas agrarios.
- El consumo de combustible frente al laboreo tradicional se ve reducido en más de la mitad con el simple hecho de cambiar el arado de vertedera por la siembra directa, por lo que se reducen los costes.

Desventajas:

- Mayor dificultad en el control de las malas hierbas, plagas y enfermedades, ya que al no llevarse a cabo ninguna labor hasta el momento de la siembra es necesario identificar la mala hierba para hacer un uso adecuado de herbicidas.

2.2.4 Elección al sistema de labor.

Ahora bien, como se viene haciendo para la elección de las diferentes alternativas a incluir en la explotación, se realiza un análisis multicriterio para determinar el nuevo sistema de labor que más conveniente resulte aplicar en la explotación.

Los parámetros que se van a considerar para llevar a cabo la elección del sistema de laboreo son los siguientes:

- Combustible: Ahorro de combustible por el empleo de sistemas de labor más rentables a la hora de realizar las labores necesarias para cada cultivo.
- Inversión: Necesidad de realizar gastos en incorporar nueva maquinaria para poder llevar a cabo las labores.
- Impacto con el medio ambiente: Cómo se ve afectado el medio ambiente por la utilización de determinadas técnicas.
- Producción: Aumento de la producción por el empleo de técnicas más modernas.
- Experiencia: Conocimiento por parte del promotor de los sistemas de labranza.
- Beneficios agronómicos: Beneficios que se le atribuye al suelo y al medio ambiente por emplear determinadas técnicas.

Tabla 2. Elección del sistema de labor.

Factores	Ponderación	Agricultura tradicional	Mínimo laboreo	Siembra directa
Ahorro combustible	0,8	2	3	4
Inversión	0,7	5	4	1
Producción	0,9	4	4	4
Impacto ambiental	0,9	2	3	3
Beneficios agronómicos	0,9	3	4	5
Experiencia	0,7	5	4	4
Total		16,7	17,9	17,5

2.2.5 Consideración final

Se establece el sistema de mínimo laboreo como nuevo sistema de labranza, en alternativa al sistema tradicional que se viene realizando hasta la fecha. Con este nuevo sistema se llevarán a cabo prácticas más conservativas para la estructura del suelo, favoreciendo la obtención de mejores beneficios.

2.3 Alternativas estructura

En este apartado se va a tratar la elección de los diferentes sistemas estructurales posibles para la construcción de la nave requerida por el promotor para el almacenamiento de toda la maquinaria y de las materias primas.

2.3.1 Tipos de materiales para la estructura

Los materiales estructurales más comunes son la madera, el hormigón y el acero. Si bien en cierto que en naves agropecuarias el empleo de la madera no es lo habitual por lo que dicho material se descarta.

Los dos materiales que se van a considerar van a ser el hormigón armado y/o el acero y para ello se van a exponer las características de cada uno y se va a realizar un análisis multicriterio.

▪ **HORMIGON ARMADO**

Material de construcción formado por una mezcla cemento, áridos (arena y grava), agua y algunos aditivos en unas determinadas proporciones.

Ventajas:

- Calidad de formáceo, es decir, adaptarse a cualquier forma en función del molde o encofrado que lo contiene en fresco.
- Buena resistencia al fuego.
- Considerable durabilidad una vez fabricado.
- Fácil ejecución y su empleo resulta económico frente a otros materiales

Desventajas:

- Mayores dimensiones y peso que otros materiales.
- Su proceso constructivo puede resultar lento, por requerir tiempos de fraguado relativamente amplios
- Precisa bastante mano de obra
- Necesario tener en cuenta las condiciones ambientales durante la ejecución
- Requiere juntas de dilatación ya que el endurecimiento puede dar lugar a la aparición de grietas.

▪ **ACERO**

Material de construcción compuesto por una aleación de hierro y carbono. Se considera acero a aquellos productos ferrosos cuyo porcentaje de carbono está comprendido entre 0,05 y 1,70 %. El acero empleado en construcción de estructuras tiene menos del 1% de carbono y se denomina "finos al carbono".

Ventajas:

- Ligereza y resistencia en relación con su capacidad mecánica, lo que le convierte en el material casi exclusivo para estructuras de gran luz o con formas especiales. Esta ligereza y menos peso propio se ve traducida en menores dimensiones de cimentaciones.
- Seguro contra deformaciones y seísmos debido a su gran ductilidad. Permite grandes deformaciones sin rotura.
- Facilidad y rapidez de ejecución.
- Duración prácticamente ilimitada, salvo degradaciones patológicas.
- Menores espesores por lo que máximo aprovechamiento del volumen construido.
- Material reciclable por su valor residual, su menor impacto medioambiental y facilidad de achatarramiento en caso de demolición.
- Facilidad para su refuerzo o modificación a posteriori porque se puede aumentar la carga de servicio.
- Facilidad de control de la calidad del acero en todas las fases de la fabricación.

Desventajas:

- Corrosión metálica, las protecciones precisan mantenimiento o resultan económicamente muy selectivas.
- Poco resistente al fuego, a altas temperaturas pierde hasta el 50% de su resistencia.
- Mano de obra especializada.
- Posibilidad remota de rotura frágil.
- Coste superior.

2.3.2 Elección de la estructura

Una vez comparados los dos materiales, el acero y el hormigón armado, se realiza el análisis multicriterio para la elección de la alternativa teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Facilidad de ejecución: Rapidez que tiene su instalación en la obra.
- Resistencia frente al fuego: Capacidad del material a la resistencia cuando esté expuesto a un incendio.
- Durabilidad: Tiempo de duración del material en un edificio.
- Coste: Representa el gasto que tiene su instalación.
- Ligereza: Peso relativamente menor que ocasione a la estructura.
- Resistencia estructural: Resistencia a esfuerzos y cargas que va a ser capaz de soportar sin sufrir deformaciones.

Tabla 4. Elección de la estructura.

Factores	Ponderación	Hormigón armado	Acero estructural
Resistencia estructural	0,9	4	4
Resistencia al fuego	0,8	3	2
Coste	0,8	3	3
Ligereza	0,7	2	4
Durabilidad	0,7	3	5
Facilidad de ejecución	0,8	2	4
	Total	13,5	13,9

2.3.3 Consideración final

Se establece que el material empleado para realizar la estructura de la nave será el acero.

2.4 Alternativa de cerramientos

En una construcción de una nave agrícola es necesario determinar qué tipo de cerramiento de fachada y de cubierta es más idóneo colocar, teniendo en cuenta qué se va a almacenar en su interior.

2.4.1 Cubierta.

Hay infinidad de cubiertas, chapa simple de acero galvanizado, chapa tipo sándwich, fibrocemento,...etc. La más idónea para cada situación depende de factores como, el ambiente, la actividad que se realiza en el edificio y el presupuesto que se disponga.

En el caso de la nave que se va a construir, solo se van a tener en cuenta la chapa simple de acero galvanizado y la chapa tipo sándwich.

2.4.1.1 Chapa simple de acero galvanizado.

Las cubiertas de chapa simple están compuestas por una chapa metálica sin ningún tipo de aislante. Estas chapas cuentan con una amplia variedad de colores y acabados.

Ventajas:

- Ligereza.
- Rapidez y facilidad de instalación.
- Gran versatilidad.
- Gran durabilidad.
- Fácilmente reciclables.
- Facilidad de transporte
- No necesita mantenimiento.
- Bajo coste.

Desventajas:

- Contraste térmico de las temperaturas del interior y el exterior.
- Baja resistencia al fuego

2.4.1.2 Chapa tipo sándwich

Las cubiertas de chapa tipo sándwich están formada por varias capas, dos exteriores y aislamiento entre ellas. La capa exterior, y en contacto con el ambiente exterior aporta rigidez, forma y resistencia al clima, mientras que la interior, y en contacto con el ambiente interior, tiene función decorativa y de acabado.

El aislamiento, generalmente térmico, que se incorpora entre ambas capas exteriores suele ser de poliuretano y puede tener diferentes espesores.

Ventajas:

- Rapidez y facilidad montaje.
- Aportación de aislamiento continuo térmico y acústico y eliminación de condensaciones.
- Facilidad de transporte.
- Fácilmente reciclable.
- Gran durabilidad.
- Gran versatilidad.

Desventajas:

- Elevado coste.
- Mayor peso que la chapa simple.
- Baja resistencia al fuego.

2.4.2 Elección del tipo de cubierta

Ahora bien, vistas las ventajas y desventajas de cada tipología, se elabora un análisis multicriterio para determinar la cubierta más idónea para la construcción de la nave, atendiendo a los siguientes parámetros:

- Coste: El gasto económico de la inversión.
- Peso: El peso que va a ejercer sobre la estructura.
- Aislamiento: Como se va a ver afectado el interior de la nave con respecto a la climatología exterior.
- Rapidez de ejecución: La facilidad que tiene su colocación.
- Resistencia al fuego: La capacidad que tienen para resistir al fuego en caso de incendio.
- Durabilidad: Tiempo que permanece la cubierta sin sufrir daños y requiere ser sustituida por otra nueva.

Tabla 5. Elección del tipo de cubierta.

Factores	Ponderación	Chapa simple	Chapa sándwich
Resistencia fuego	0,9	2	4
Durabilidad	0,8	4	4
Aislamiento	0,8	1	5
Rapidez ejecución	0,7	4	3
Peso	0,8	4	3
Coste	0,8	4	3
Total		15	17,7

2.4.3 Consideración final

Se concluye que la cubierta se realizará con chapa tipo sándwich.

2.4.4 Fachada

Hoy en día, para obras de naves agrícolas, se acude cada vez con más frecuencia, dejando de lado la mampostería, al empleo de hormigón. Cabe distinguir entre hormigón armado u hormigón prefabricado, siendo este último muy ventajoso por su rapidez de ejecución. Una técnica muy habitual es realizar el cerramiento, hasta cierta altura, en hormigón y colocar en la parte superior chapa, de características similares a la colocada en cubierta.

Por tanto, en el caso de la nueva construcción de la nave, el cerramiento que se va a emplear será hormigón hasta una altura de 3 metros y desde esa altura y hasta cubierta se colocará chapa. Para elegir qué tipo de cerramiento de hormigón, prefabricado o encofrado in situ, se va a colocar se exponen ventajas y desventajas de ambos materiales.

Ventajas en prefabricado de hormigón frente in situ:

- El hormigón prefabricado no requiere de encofrado, lo que abarata costes.
- No depende de la climatología para su vertido y curado.
- Desde el primer momento garantiza la calidad del producto.
- Mayores niveles de calidad y control de la producción, mientras que en in situ es muy difícil de alcanzar.
- Aumento del rendimiento ya que el trabajo en obra se hace más cómodo y fácil incluso en zonas de difícil acceso.
- Mayor seguridad para los operarios que trabajan en ella.
- Al ser un sistema industrializado permite una mayor velocidad de ejecución de obra, de modo que se reducen las tareas auxiliares y la mano de obra.
- El coste de obra es menor.
- Menor polvo, ruido y, por lo tanto, menor movimiento.
- Menor posibilidad de cometer errores, y se reducen las necesidades de coordinación entre empresas a la hora de realizar todos los procesos (proyecto, definición, producción, transporte,..) debido a que ocurren uno detrás de otro, y no paralelamente como in situ.

Desventajas hormigón prefabricado vs in situ:

- Mayor coste de transporte y necesidad de empleo de maquinaria para su colocación (grúas) por su elevado peso.
- Requiere equipos pesados para el montaje y tener espacio suficiente para maniobrar.
- Necesidad de personal capacitado para realizar un buen acopio, manipulación, forma de transporte e izaje.

2.4.5 Elección de fachada

Una vez vistas las ventajas y desventajas que tiene el hormigón prefabricado frente al hormigón armado elaborado un situ, se realiza un análisis multicriterio para llevar a cabo la elección del tipo de cerramiento que se empleará en la fachada de la nueva construcción.

Los parámetros tomados en cuenta para su elección son los siguientes:

- Resistencia estructural: Resistencia a esfuerzos y cargas que va a ser capaz de soportar sin sufrir deformaciones.
- Calidad: Propiedades que tiene que le otorgan valor
- Rapidez ejecución: Tiempo empleado para ejecutar las obras.
- Coste: Gasto económico de la inversión.

Tabla 6. Elección del cerramiento de fachada.

Material	Ponderación	Hormigón prefabricado	Hormigón armado in situ
Resistencia estructural	0,9	3	4
Calidad	0,8	5	3
Rapidez ejecución	0,8	4	3
Coste	0,8	3	4
Total		12,3	11,6

2.4.6 Consideración final

Se concluye que el cerramiento más idóneo es de hormigón prefabricado frente al ejecutado in situ por sus altas cualidades.

3. Resumen de las alternativas seleccionadas

Alternativa de cultivo.

- Cultivo de vezas grano

De manera que la rotación determinada es: Cebada / Girasol / Trigo / Vezas grano

Alternativa del sistema de labor.

- Mínimo laboreo

Alternativa estructura.

- Acero estructural

Alternativa cerramiento.

- Cubierta de chapa sándwich
- Hormigón armado prefabricado.

MEMORIA

ANEXO V: CONDICIONANTES LEGALES

Índice

1.	Legislación referente a la construcción.....	1
1.1	Estructura	1
1.1.1	Acciones en la edificación	1
1.1.2	Acero	1
1.1.3	Cimentación	1
1.1.4	Hormigón.....	1
1.2	Cubiertas	1
1.3	Protección	2
1.3.1	Protección contra incendios.....	2
1.3.2	Seguridad y salud en las obras de construcción.....	2
1.3.3	Medio ambiente.....	2

1. Legislación referente a la construcción

1.1 Estructura

1.1.1 Acciones en la edificación

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 11-OCT-2002

1.1.2 Acero

DB SE-A. Seguridad Estructural – Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 23-JUN-2011

1.1.3 Cimentación

DB SE-C. Seguridad estructural – Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

1.1.4 Hormigón

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 22-AGO-2008

1.2 Cubiertas

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

1.3 Protección

1.3.1 Protección contra incendios

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 17-DIC-2004

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-NOV-2013

1.3.2 Seguridad y salud en las obras de construcción

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-OCT-1997

1.3.3 Medio ambiente

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno.
B.O.E.: 7-DIC-1961

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.
B.O.E.: 2-ABR-1963

MEMORIA

ANEXO VI: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Índice

1.	Introducción	1
2.	Rotación de cultivos	1
2.1	2.1 Características de la rotación	1
2.1.1	2.1.1 Producción de los cultivos.....	5
2.1.2	2.1.2 Variedades.....	5
2.1.3	2.1.3 Dosis de siembra y marco de plantación	7
2.1.3.1	2.1.3.1 Cebada.....	7
2.1.3.2	2.1.3.2 Girasol	8
2.1.3.3	2.1.3.3 Trigo.....	9
2.1.3.4	2.1.3.4 Veza	9
2.1.4	2.1.4 Labores del proceso productivo.....	10
2.1.5	2.1.5 Fertilización mineral.....	13
2.1.5.1	2.1.5.1 Ganancias	13
2.1.5.2	2.1.5.2 Pérdidas.....	19
2.1.5.3	2.1.5.3 Necesidades	21
2.1.5.4	2.1.5.4 Conclusión final de necesidades de cada cultivo	26
2.1.5.5	2.1.5.5 Abonado	27
2.1.6	2.1.6 Control fitosanitario de malas hierbas, enfermedades y plagas.....	30
2.1.6.1	2.1.6.1 Control de las malas hierbas	30
2.1.6.1.1	2.1.6.1.1 Medidas de control	31
2.1.6.2	2.1.6.2 Control de enfermedades	33
2.1.6.3	2.1.6.3 Control de plagas.....	34
2.1.7	2.1.7 Maquinaria empleada	34
2.1.7.1	2.1.7.1 Utilización de la maquinaria.....	36
3.	Costes de la maquinaria	38
4.	Costes de materias primas.....	43
4.1	4.1 Coste en semilla	43
4.2	4.2 Costes de fertilizante.....	44
4.3	4.3 Costes fitosanitarios.....	44
4.4	4.4 Costes mano de obra.....	46
4.5	4.5 Costes trabajo por terceros.....	46
5.	Costes totales.....	47

6.	Beneficio neto	56
6.1	Ingresos	56
6.1.1	Venta de grano	56
6.1.2	Ingresos por PAC	58
6.2	Pagos	59
6.2.1	Coste de producción.....	59
6.2.2	Coste de seguros	60
6.2.3	Coste de impuesto sobre bienes e inmuebles.	60
6.3	Consideración final del beneficio neto total	60

1. Introducción

En el presente informe se va a reflejar las mejoras que se han establecido en el anexo IV, estudio de alternativas, que consisten en la incorporación de un nuevo cultivo a la rotación existente, un cambio en el sistema de labor de trabajo y la compra de una máquina de siembra directa, todo esto por petición del promotor para conseguir un mayor rendimiento de su explotación.

2. Rotación de cultivos

Una rotación de cultivos consiste en alternar cultivos de diferentes familias y con necesidades nutritivas diferentes durante años en una misma parcela. La nueva rotación es:

CEBADA / GIRASOL / TRIGO / VEZAS

2.12.1 Características de la rotación

La asignación de estos cultivos se debe a que de esta manera el suelo no se agota y las enfermedades y plagas no perduran, además de obtener una mayor producción.

Este sistema favorece la eliminación de malas hierbas ya que estos cultivos además de sembrarse en diferentes épocas, se tratan con un tipo de herbicida y en épocas distintas también.

También son cultivos que tienen diferente sistema radicular, el girasol tiene raíces muy profundas por lo que son capaces de soportar la sequía y ofrece ventajas considerables como puede ser desde el punto de vista sanitario tiene poca incidencia de plagas y enfermedades. Además el cultivo de vezas es capaz de fijar nitrógeno atmosférico.

Al cambiar de cultivos disminuyen las enfermedades propias de los cultivos y el hábitat de las plagas se rompe favoreciendo su eliminación.

Por lo tanto, la distribución de la explotación va a quedar de la siguiente manera:

Tabla 1. Hoja de la alternativa de cultivos.

1º AÑO

Hoja	Sup. (ha)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	37,5	CEBADA												C
2	37,5						GIRASOL							
3	37,5	TRIGO										T		
4	37,5	VEZAS									V			

2º AÑO

Cultivo	Sup. (ha)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	37,5						GIRASOL						
2	37,5	TRIGO										T	
3	37,5	VEZAS									V		
4	37,5	CEBADA											C

3º AÑO

Cultivo	Sup. (ha)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	37,5	TRIGO											T	
2	37,5	VEZAS									V			
3	37,5	CEBADA											C	
4	37,5						GIRASOL							

4º AÑO

Cultivo	Sup. (ha)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	37,5	VEZAS										V		
2	37,5	CEBADA											C	
3	37,5						GIRASOL							
4	37,5	TRIGO										T		

Tabla 2. Datos identificativos de las parcelas.

Código Provincia	Termino municipal	Polígono	Parcela	Superficie	Especie	Variedad
34	San Román de la Cuba	1	22	21,11	CEBADA	COMETA
34	San Román de la Cuba	2	42	3,8	CEBADA	COMETA
34	San Román de la Cuba	3	43	4,09	CEBADA	COMETA
34	San Román de la Cuba	7	30	2,4989	CEBADA	COMETA
34	San Román de la Cuba	7	31	2,56	CEBADA	COMETA
34	San Román de la Cuba	7	41	0,27	CEBADA	COMETA
34	San Román de la Cuba	8	7	3,18	CEBADA	COMETA
34	San Román de la Cuba	7	62	5,27	VEZA	BUZA
34	San Román de la Cuba	8	61	3,48	TRIGO	CHAMBO
34	San Román de la Cuba	8	64	5,94	TRIGO	CHAMBO
34	San Román de la Cuba	1	5	15,04	TRIGO	CHAMBO
34	San Román de la Cuba	8	20070	4,25	TRIGO	CHAMBO
34	San Román de la Cuba	8	69	6,04	VEZAS	BUZA

34	San Román de la Cuba	9	4	13,60	VEZAS	BUZA
34	San Román de la Cuba	9	52	8,72	TRIGO	CHAMBO
34	San Román de la Cuba	5	30	7,26	VEZAS	BUZA
34	San Román de la Cuba	2	27	5,20	VEZAS	BUZA
34	San Román de la Cuba	12	3	14,7432	GIRASOL	P64/LP130
34	San Román de la Cuba	3	76	0,34	GIRASOL	P64/LP130
34	VILLALCÓN	3	5015	0,12	VEZAS	BUZA
34	VILLALCÓN	5	5	8,8219	GIRASOL	P64/LP130
34	VILLALCÓN	9	4	2,36	GIRASOL	P64/LP130
34	VILLALCÓN	7	58	11,2421	GIRASOL	P64/LP130

2.1.1 Producción de los cultivos

Las producciones de los cultivos se verán aumentadas de manera que se alcancen mayores rendimientos. Para alcanzar las producciones esperadas que se recogen en la tabla 2 será necesario aumentar las necesidades, mayor fertilización.

Tabla 3. Producción de los diferentes cultivos.

Cultivo	Producción
Cebada	4000
Girasol	1200
Trigo	4500
Veas	1000

2.1.2 Variedades

Las características que presentan las variedades elegidas para cada cultivo se comentan a continuación.

- CEBADA

La variedad de cebada empleada es **COMETA**; cebada de invierno de dos carreras que destaca por:

Características agronómicas

- Ciclo precoz.
- Planta de altura media.
- Cebada pienso.
- Buen ahijamiento.
- No sensible al encamado.
- Peso grano y peso específico bastante elevado.
- Calibre bastante alto.
- Buena sanidad, susceptible al oídio y en menor medida a la roya parda.
- Resistente a rincosporiosis.
- Tolerante al virus del enanismo amarillo de la cebada.

Época de siembra

- Fecha posible de siembra principios de octubre hasta finales de diciembre siendo su periodo más adecuado los meses de noviembre y diciembre.

- GIRASOL

La variedad de girasol empleada de la casa comercial **PIONEER** es **P64/LP130**; que destaca por:

Características agronómicas

- Ciclo medio.
- Girasol linoleico.
- Prefecto para siembras tempranas.
- Gran potencial productivo.

Resistencia genética a mildiu

Resistencia a enfermedades

- Buen estado sanitario, presentando una buena resistencia al jopo, genética a mildiu y buena tolerancia a otras enfermedades las enfermedades.

Época de siembra

- Fecha de siembra, últimos de abril principios de mayo.

- TRIGO

La variedad de trigo empleada se llama **CHAMBO**; trigo de invierno de rendimiento elevado y que destaca por:

Características agronómicas

- Ciclo medio
- Planta de talla media a baja
- Espiga mocha
- Buena resistencia al encamado
- Elevado potencial en rendimiento
- Calidad harinera
- Buen estado sanitario, presentando una buena resistencia a las enfermedades foliares más importantes

Época de siembra

- Fecha posible de siembra principios de octubre hasta finales de diciembre siendo más recomendada desde finales de octubre y noviembre.

- VEZA

La variedad de veza empleada se llama **BUZA**; destaca por lo siguiente:

Características agronómicas

- Baja dehiscencia
- Producción buena
- Buena resistencia al frío
- Ideal para zonas con riesgos de heladas

- Precocidad de floración, de media a tardía
- Excelente estado sanitario, presentando muy buena resistencia a las enfermedades más comunes.
- Precocidad media
- Amplia adaptación a todo tipo de suelos.

Época de siembra

- Fecha posible de siembra principios de noviembre hasta principios de marzo siendo más recomendada desde mediados de noviembre hasta últimos de febrero.

2.1.3 Dosis de siembra y marco de plantación

La dosis de siembra es la cantidad en kg que hay que utilizar para sembrar una hectárea y su marco de siembra es la distancia que existe entre las semillas y los líneas de siembra.

A continuación, se representan en la tabla 3 los parámetros que tienen cada variedad para llevar a cabo su cálculo.

Tabla 4. Parámetros de la semilla para cada cultivo

Parámetros	Cebada	Girasol	Trigo	Veza
Pureza (%)	98	98	98	98
Poder germinativo (%)	85	85	85	89
Coefficiente de población (%)	85	85	85	80
Coefficiente de ahijamiento	1,8	-	2	
Peso de mil semillas (g)	58	75	60	60
Densidad de siembra (espi/m ²)	400espi/m ²	50.000plan/ha	450espi/m ²	125plant/ha
Distancia entre líneas (cm)	15	50	15	15

2.1.3.1 Cebada

Para hallar la dosis de siembra de cebada hay que tener en cuenta la cantidad de producción esperada, 4000 kg/ha, y se va a suponer que la densidad de espigas será de 400 espigas/m².

Teniendo en cuenta los parámetros característicos de la semilla de la tabla 4, se determina la dosis de siembra a continuación.

- Dosis de siembra

$$espigas/m^2 \text{ deseada} = 400 \text{ esp}/m^2$$

$$Dosis = \frac{400 \text{ esp}}{m^2} \times \frac{1}{0,98} \times \frac{1}{0,85} \times \frac{1}{0,85} \times \frac{1}{1,8} \times \frac{58}{100} = 185 \text{ kg}/ha$$

La dosis de siembra, 190 kg/ha, corresponde con semilla certificada. Por lo que en los años que no se emplee semilla certificada se incrementará la dosis en un 20%, resultando 230 kg/ha.

- Marco siembra

Para determinar el marco de siembra se tiene en cuenta la densidad de 360 sem/m² y la distancia entre líneas de 0,15m.

$$N^{\circ} \text{ de semillas}/m = N^{\circ} \text{ de semillas}/m^2 \times \text{distancia entre líneas (m)}$$

$$\text{distancia entre líneas (m)} = 1 \text{ metro}/N^{\circ} \text{ de semillas}/m$$

Por tanto el marco de siembra del cultivo de la cebada es de 0,15 x 0,02m

2.1.3.2 Girasol

La dosis se calcula teniendo en cuenta que en secano la densidad recomendada que en secano es de 50.000 plantas/ha. Además de los parámetros característicos de la tabla 4 para el cultivo de girasol.

- Dosis de siembra

$$plantas/ha \text{ deseada} = 50.000 \text{ plantas}/ha$$

$$Dosis = \frac{50.000 \text{ plantas}}{ha} \times \frac{1}{0,98} \times \frac{1}{0,85} \times \frac{1}{0,75} = 80.032 \text{ semillas}/ha$$

$$Dosis = \frac{80.032 \text{ semill}/ha}{50000} = 1,6 \text{ ud}/ha$$

- Marco de siembra

Para determinar el marco de siembra se tiene en cuenta la densidad de 9 sem/m² y la distancia entre líneas de 0,50m.

$$N^{\circ} \text{ de semillas}/m = N^{\circ} \text{ de semillas}/m^2 \times \text{distancia entre líneas (m)}$$

$$\text{distancia entre líneas (m)} = 1\text{metro}/N^{\circ} \text{ de semillas}/m$$

Por tanto el marco de siembra del cultivo de la cebada es de 0,5 x 0,22m

2.1.3.3 Trigo

Para hallar la dosis de siembra de trigo hay que tener en cuenta la cantidad de producción esperada, 4500 kg/ha, y se va a suponer que la densidad de espigas será de 450 espigas/m².

Teniendo en cuenta los parámetros característicos de la semilla de la tabla 4, se determina la dosis de siembra a continuación.

- Dosis de siembra

$$\text{espigas}/m^2 \text{ deseada} = 450 \text{ esp}/m^2$$

$$\text{Dosis} = \frac{450 \text{ esp}}{m^2} \times \frac{1}{0,98} \times \frac{1}{0,85} \times \frac{1}{0,85} \times \frac{1}{2} \times \frac{60}{100} = 191 \text{ kg}/ha$$

La dosis de siembra, 195 kg/ha, corresponde con semilla certificada. Por lo que en los años que no se emplee semilla certificada se incrementará la dosis en un 20%, resultando 235 kg/ha.

- Marco de siembra

Para determinar el marco de siembra se tiene en cuenta la densidad de 360 sem/m² y la distancia entre líneas de 0,15m.

$$N^{\circ} \text{ de semillas}/m = N^{\circ} \text{ de semillas}/m^2 \times \text{distancia entre líneas (m)}$$

$$\text{distancia entre líneas (m)} = 1\text{metro}/N^{\circ} \text{ de semillas}/m$$

Por tanto el marco de siembra del cultivo de la cebada es de 0,15 x 0,02m

2.1.3.4 Veza

La densidad de siembra del cultivo de veza está alrededor de los 140 plantas/m². Por lo tanto teniendo en cuenta los parámetros característicos del cultivo de la tabla 4, la dosis será la siguiente.

- Dosis de siembra

$$\text{plantas/ha deseada} = 140 \text{ plantas/m}^2$$

$$\text{Dosis} = \frac{140 \text{ plantas}}{\text{m}^2} \times \frac{1}{0,98} \times \frac{1}{0,89} \times \frac{1}{0,80} \times \frac{60}{100} = 120 \text{ kg/ha}$$

La dosis calculada sería la recomendada para semillas certificadas, por lo que los años en los que se emplea semilla de autoconsumo se mayor a un 20% la dosis, siendo de 150 kg/ha.

- Marco de siembra

Para determinar el marco de siembra se tiene en cuenta la densidad de 200 sem/m² y la distancia entre líneas de 0,15m.

$$N^{\circ} \text{ de semillas/m} = N^{\circ} \text{ de semillas/m}^2 \times \text{distancia entre líneas (m)}$$

$$\text{distancia entre líneas (m)} = 1 \text{ metro} / N^{\circ} \text{ de semillas/m}$$

Por tanto el marco de siembra del cultivo de la cebada es de 0,15 x 0,03m

Consideración obtenida final de la dosis y el marco de siembra de cada cultivo vienen recogidos en la tabla 3.

Tabla 5. Dosis de siembra y marco de plantación.

Cultivo	Dosis de siembra	Marco de plantación (m)
Cebada	190 kg/ha	0,15 x 0,02
Girasol	1,6 ud/ha	0,50 x 0,22
Trigo	195 kg/ha	0,15 x 0,02
Veas	120 kg/ha	0,15 x 0,03

2.1.4 Labores del proceso productivo

- **Cebada y Trigo**

Primera labor: Herbicida pre-siembra.

A últimos de octubre, se realiza la aplicación de herbicida total, determinado en el apartado 2.1.6 *control de fitosanitarios*, labor con la que la tierra queda limpia de posibles malas hierbas que hayan podido salir desde la cosecha del cultivo anterior hasta la siembra del siguiente ya que se emplea siembra directa y no se va a realizar

ningún laboreo para el cultivo de cebada. En cambio para el cultivo de trigo se prescinde del herbicida prescinde sustituyéndose por un pase de cusquillo.

Segunda labor: Abonado de fondo.

La primera quincena de noviembre se realiza el abonado de fondo siguiendo las indicaciones del apartado 2.1.5.5 *abonado*.

Tercera labor: Siembra del cultivo.

La siembra, se realiza a mediados de noviembre (para el cultivo de cebada) y segunda quincena de octubre (para el cultivo de trigo) con la máquina de siembra directa incorporada a la explotación, la cual se describe en el anexo V, estudio de alternativas.

Cuarta labor: Herbicida pre-emergencia.

Una vez sembrado, antes del crecimiento del cultivo y el terreno está en condiciones adecuadas si es necesario se realizará la aplicación de herbicida de preemergencia.

Quinta labor: Nitrato amónico.

A últimos de marzo se incorpora el nitrato amónico 27% cuya dosis se especifica en el apartado 2.1.5.5 *abonado*.

Sexta labor: Herbicida post-emergencia.

A principios de abril, se realiza el control de malas hierbas más indicado.

Séptima labor: tratamiento fungicida.

Esta labor de ser necesaria se realizará a últimos de abril y con posible reaplicación a últimos de mayo.

Octava labor: Cosecha.

La cosecha se lleva a cabo a finales de junio o principios de julio.

- **Girasol**

Primera labor: Pase de semichisel.

A partir del 15 de diciembre en el momento óptimo de la tierra, después de las primeras heladas, se realiza un pase de semichisel que hace que la tierra quede limpia de residuos.

Segunda labor: Pase de trilladera.

En el mes de marzo, se realiza un pase de trilladera para dejar la tierra suave, sin tabones.

Tercera labor: Abonado.

En la segunda quincena de abril, se realiza el abonado tal con dosis de tanto

Cuarta labor: Cusquillo.

Últimos de abril, se realiza un pase de cusquillo, dejando la tierra preparada para la siembra.

Quinta labor: Siembra.

La siembra se lleva a cabo con la sembradora monograno cuya dosis se especifica en el apartado anterior *2.1.3 dosis y marco de siembra*.

Sexta labor: Cosecha.

Últimos de septiembre se procede a la cosecha del girasol.

- **Vezas**

Primera labor: Herbicida pre-siembra.

A mediados de septiembre, se realiza la aplicación de herbicida total, según se especifica en el apartado *2.1.6 control fitosanitario de malas hierbas, enfermedades y plagas*, de manera que la tierra queda lista para la siembra.

Segunda labor: Siembra.

La siembra se realiza a últimos de septiembre con la sembradora directa con la máquina de siembra directa incorporada a la explotación, la cual se describe en el anexo V, estudio de alternativas y cuya dosis se refleja en el apartado anterior *2.1.3 dosis y marco de siembra*.

Tercera labor: herbicida pre-emergencia

Una vez sembrado, antes del crecimiento del cultivo y el terreno está en condiciones adecuadas se puede realizar la aplicación de herbicidas como se han comentado posteriormente en el apartado *2.1.6 control de fitosanitario de malas hierbas, enfermedades y plagas*.

Quinta labor: Herbicida de postemergencia.

En el mes de abril se realizará el control de malas hierbas cuyas especificaciones se encuentran en el apartado *2.1.6 control de fitosanitario de malas hierbas, enfermedades y plagas*.

Sexta labor: Cosecha

A mediados de julio se realiza la cosecha de vezas.

2.1.5 Fertilización mineral

La fertilización es un factor importante para poder cubrir todas las necesidades de los cultivos, obtener el buen desarrollo del mismo, y por ende conseguir una producción adecuada, en definitiva mejorar la rentabilidad agraria.

Para poder realizar una fertilización adecuada en primer lugar se elabora un análisis de suelos, en el anexo II, en el que se determina la cantidad de nutrientes esenciales disponibles que se encuentran en él para el desarrollo de la planta.

La productividad de la agricultura puede mejorarse con el uso de fertilizantes minerales que permitan a los cultivos absorber fácilmente los nutrientes y crecer. Si se utilizan de forma balanceada no contribuirán a la degradación del suelo.

Por tanto, el método que se va a realizar es el del balance, que consiste en calcular las necesidades mediante las ganancias y pérdidas por parte de los cultivos.

2.1.5.1 Ganancias

- Aportación mineral de residuo de cada cultivo

PRIMER AÑO

La incorporación de los residuos es una práctica interesante desde el punto de vista nutricional porque aporta macronutrientes como son el N, P, K y de la manera más económica posible. En primer lugar se tiene en cuenta la situación llevada hasta ahora para determinar la cantidad de nutrientes que serán aportados al primer año de la mejora. Los residuos que se incorporan corresponden al 20% de cada cereal y 100% de girasol.

Por consiguiente, es necesario calcular la cantidad de residuos que generan los cultivos tras la cosecha con la fórmula siguiente.

$$Prod. residuo (kg/ha) = Prod. grano (kg/ha) \times \frac{(1 - IC)}{IC}$$

Siendo:

IC: índice de cosecha en tanto por uno, de acuerdo con la tabla

Tabla 6. Datos de residuo para cada cultivo durante el primer año.

Cultivo		Producción (kg/ha)	MS (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	IC
Cebada	Grano	3500	88	2,3	0,96	0,66	45
	Residuo	4277,78		0,7	0,21	2,44	

Girasol	Grano	1100	90	2,95	1,44	0,88	35
	Residuo	2042,86		0,8	0,32	3,07	
Trigo	Grano	4000	88	2,1	0,96	0,61	45
	Residuo	4888,89		0,65	0,14	1,43	

No obstante, la producción de residuo hallada corresponde a la cantidad si el cultivo estuviese implantado durante todo el año en el suelo, por lo que se establece un factor de corrección del 70% para el cultivo de girasol. A continuación se presenta la producción de residuo a considerar y con la que se va a calcular la cantidad de nutrientes.

Tabla 7. Datos de residuo para cada cultivo durante el primer año al 20 y 70% del residuo.

Cultivo		Producción (kg/ha)	MS (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	IC
Cebada	Grano	3500	88	2,3	0,96	0,66	45
	Residuo (20%)	855,56		0,7	0,21	2,44	
Girasol	Grano	1100	90	2,95	1,44	0,88	35
	Residuo (70%)	1430,00		0,8	0,32	3,07	
Trigo	Grano	4000	88	2,1	0,96	0,61	45
	Residuo (20%)	977,78		0,65	0,14	1,43	

Una vez se tiene la cantidad de producción de residuo de cada uno de los cultivos con el factor de corrección se puede obtener el aporte mineral de cada uno de los nutrientes N, P, K que se incorporan al suelo.

Para su cálculo se emplean las siguientes fórmulas:

$$N = \text{Prod.residuo (kg/ha)} \times \text{MS}(\%) \times \text{N en residuo}(\%)$$

$$P2O5 = \text{Prod.residuo (kg/ha)} \times \text{MS}(\%) \times \text{P2O5 en residuo}(\%)$$

$$K2O = \text{Prod.residuo (kg/ha)} \times \text{MS}(\%) \times \text{K2O en residuo}(\%)$$

Tabla 8. Aporte de minerales en kg/ha primer año.

Cultivo		Producción (kg/ha)	MS (%)	N (kg/ha)	P2O5 (kg/ha)	K2O (kg/ha)
Cebada	Residuo	855,56	88	5,27	1,58	18,37
Girasol	Residuo	1430,00	90	10,30	4,12	39,51
Trigo	Residuo	977,78	88	5,59	1,20	12,30

SEGUNDO AÑO Y SUCESIVOS

Ahora bien, para calcular la cantidad de nutrientes que proporcionan los residuos de los cultivos el segundo y los sucesivos años se tendrá en cuenta que los residuos que se incorporan son el 100% y la producción se verá aumentada. Las fórmulas empleadas serán las mismas que para el primer año.

Tabla 9. Datos para calcular la cantidad de residuo.

Cultivo		Producción (kg/ha)	MS (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	IC
Cebada	Grano	4000	88	2,3	0,96	0,66	45
	Residuo	4888,89		0,7	0,21	2,44	
Girasol	Grano	1200	90	2,95	1,44	0,88	35
	Residuo	2228,57		0,8	0,32	3,07	
Trigo	Grano	4500	88	2,1	0,96	0,61	45
	Residuo	5500		0,65	0,14	1,43	
Veas	Grano	1000	88	4,2	1,05	1,40	45
	Residuo	1222,22		1,3	0,36	2,23	

En el segundo y sucesivos años, al igual que se ha comentado para el caso del primer año, la producción de residuo tendrá un factor de corrección del 70%, para todos los cultivos por igual, porque el cultivo no permanece en la tierra durante todo el año.

Tabla 10. Datos de residuo para cada cultivo durante el segundo y sucesivos años al 70% del residuo.

Cultivo		Producción (kg/ha)	MS (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	IC
Cebada	Grano	4000	88	2,3	0,96	0,66	45
	Residuo (70%)	3422,22		0,7	0,21	2,44	
Girasol	Grano	1200	90	2,95	1,44	0,88	35
	Residuo (70%)	1560		0,8	0,32	3,07	
Trigo	Grano	4500	88	2,1	0,96	0,61	45
	Residuo (70%)	3850		0,65	0,14	1,43	
Veas	Grano	1000	88	4,2	1,05	1,4	45
	Residuo (70%)	855,56		1,3	0,36	2,23	

Tabla 11. Cantidad de nutrientes el segundo y sucesivos años.

Cultivo		Producción	MS	N (kg/ha)	P2O5 (kg/ha)	K2O (kg/ha)
Cebada	Residuo	3422,22	88	21,08	6,32	73,48
Girasol	Residuo	1560	90	11,23	4,49	43,10
Trigo	Residuo	3850	88	22,02	4,74	48,45
Veas	Residuo	856,56	88	9,79	2,71	16,79

De manera resumida los nutrientes aportados por los residuos de N, P, K para el primer año y segundo años y sucesivos serían los indicados en la tabla 13.

Tabla 12. Resumen de los nutrientes aportados por la mineralización del residuo.

Cultivo		Producción residuo(kg/ha)	MS	N (kg/ha)	P2O5 (kg/ha)	K2O (kg/ha)
Cebada	1º año	2994,45	88	5,21	1,58	18,37
	2º año y sucesivos	3422,22		21,08	6,32	73,48
Girasol	1º año	1430,00	90	10,30	4,12	39,51
	2º año y sucesivos	1560		11,23	4,49	43,10
Trigo	1º año	3422,22	88	5,59	1,20	12,30
	2º año y sucesivos	3850		22,02	4,74	48,45
Veas	1º año	941,11	88	9,79	2,71	16,79
	2º año y sucesivos	941,11		9,79	2,71	16,79

- Aportes minerales de la materia orgánica

La mineralización de la materia orgánica trae consigo un aporte de nutrientes N, P, K.

$$NPK \text{ mineralizado } (mo) =$$

$$= S(ha) \times P(m) \times Da(t/m^3) \times mo(\%) \times K2(\%) \times NPKmo(\%) \times Ac(\%)$$

Siendo:

- S: Superficie considerada (ha) = 10.000m²
- P: Profundidad considerada (m) = 0,3 m
- da: Densidad aparente del suelo (t/m³)
- mo: Contenido en materia orgánica del suelo (%) = alrededor del 1%
- K2: Tasa de mineralización materia orgánica año (%) = 1,7%
- NPK mo: Contenido medio en N, P, K de la materia orgánica (%)
- Ac*: Aprovechamiento por cultivo (%).

Ac* se considera del 70% ya que los cultivos no permanecen en el suelo durante todo el año, de ahí que se tome un porcentaje aproximado al tiempo que se encuentran.

Por tanto, la cantidad de nutrientes que pueden darse cada año es de:

- Nitrógeno

La materia orgánica del suelo se encuentra con un contenido en nitrógeno alrededor del 5% según Gros y Domínguez. Por tanto para el valor en el suelo viene de multiplicar por 20 el contenido de nitrógeno total, en este caso sería un 1,8%.

$$NPK \text{ mineralizado (mo)} =$$

$$= 10.000 \text{ (ha)} \times 0,3 \text{ (m)} \times 1,77 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 1/100 \text{ (\%)} \times 1,7/100 \text{ (\%)} \times 1,8/100 \text{ (\%)} \times 70/100 \text{ (\%)} \times 1000 = \mathbf{11,37 \text{ kg N/ha.}}$$

- Fósforo

El valor de fósforo de mineralizar la materia orgánica es de 1,5%.

$$NPK \text{ mineralizado (mo)} = 10.000 \text{ (ha)} \times 0,3 \text{ (m)} \times 1,77 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 1/100 \text{ (\%)} \times 1,7/100 \text{ (\%)} \times 1,5/100 \text{ (\%)} \times 70/100 \text{ (\%)} \times 1000 = \mathbf{9,48 \text{ kg P/ha.}}$$

- Potasio

El valor de potasio de mineralizar la materia orgánica es de 1%.

$$NPK \text{ mineralizado (mo)} = 10.000 \text{ (ha)} \times 0,3 \text{ (m)} \times 1,77 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 1/100 \text{ (\%)} \times 1,7/100 \text{ (\%)} \times 1/100 \text{ (\%)} \times 70/100 \text{ (\%)} \times 1000 = \mathbf{6,32 \text{ kg K/ha.}}$$

Por tanto, en la tabla se establece de forma resumida las aportaciones nutricionales por parte de la mineralización de la materia orgánica.

Tabla 13. Aportaciones de nutrientes de la mineralización de la mo.

Nutriente	Aportaciones de nutrientes (N,P,K) de la mineralización de la materia orgánica (kg/ha)
Nitrógeno	11,37
Fósforo	9,48
Potasio	6,32

- Nitrógeno aportado por el agua

El nitrógeno aportado por el agua de lluvia se establece en un valor de **6kg** por hectárea.

- Aportaciones por nitrógeno atmosférico

Como se ha comentado en el punto 2.1 el único cultivo de la rotación capaz de fijar nitrógeno atmosférico es el de vezas por medio de las bacterias del género *Rhizobium*.

Los factores de los que depende la fijación simbiótica son el pH, la concentración de nutrientes en el suelo, la actividad fotosintética, el clima y el manejo del cultivo.

Las leguminosas anuales fijan entre 50 y 110 kg N/ha/año haciendo que el porcentaje de N acumulado en el cultivo sea del **80%**.

2.1.5.2 Pérdidas

Una vez halladas las ganancias que se obtienen por parte de los cultivos es importante conocer las pérdidas que se dan para poder compensar y de esa manera alcanzar un objetivo en el rendimiento.

- Extracción por parte de los cultivos

Para el cálculo de la cantidad referida a la absorción de los diferentes nutrientes, Nitrógeno, Fósforo y Potasio, por parte de cada cultivo, correspondiente a la parte de la cosecha y el residuo, se realiza mediante las siguientes fórmulas:

- Grano

$$\text{Prod. grano N (kg/ha)} \times \text{N grano (\%)} \times \text{MS grano (\%)} = N$$

$$\text{Prod. grano P (kg/ha)} \times \text{P grano (\%)} \times \text{MS grano (\%)} = P$$

$$\text{Prod. grano K (kg/ha)} \times \text{K grano (\%)} \times \text{MS grano (\%)} = K$$

- Residuos

$$\text{Prod. residuo N (kg/ha)} \times \text{N residuo (\%)} \times \text{MS residuo (\%)} = N$$

$$\text{Prod. residuo P (kg/ha)} \times \text{P residuo (\%)} \times \text{MS residuo (\%)} = P$$

$$\text{Prod. residuo K (kg/ha)} \times \text{K residuo (\%)} \times \text{MS residuo (\%)} = K$$

Para su cálculo son necesario los siguientes datos:

Tabla 14. Datos necesarios para su cálculo

Cultivo		Producción	MS (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	IC
Cebada	Grano	4000	88	2,3	0,96	0,66	45
	Residuo	4888,89	88	0,7	0,21	2,44	

Girasol	Grano	1200	90	2,95	1,44	0,88	35
	Residuo	2228,57	90	0,8	0,32	3,07	
Trigo	Grano	4500	88	2,1	0,96	0,61	45
	Residuo	5500	88	0,65	0,14	1,43	
Veas	Grano	1000	89	4,2	1,05	1,40	45
	Residuo	1222	88	1,3	0,36	2,23	

Por tanto, la extracción de nutrientes N, P, K por parte de cada uno de los cultivos se recogen en las tablas siguientes.

Absorción de nitrógeno:

Tabla 15. Absorción nitrógeno.

Absorción nitrógeno (Nc)				
Cultivo	Prod. media (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Total (kg/ha)
Cebada	4000	80,96	30,11	111,07
Girasol	1200	39,33	12,48	51,81
Trigo	4500	83,16	31,46	114,62
Veas	1000	36,96	11,44	48,40

Absorción de fósforo:

Tabla 16. Absorción fósforo.

Absorción fósforo (Pc)				
Cultivo	Prod. media (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Total (kg/ha)
Cebada	4000	33,79	9,03	42,83
Girasol	1200	15,55	4,99	20,54
Trigo	4500	38,02	6,78	44,79

Vezas	1000	9,24	3,17	12,41
-------	------	------	------	-------

Absorción de potasio:

Tabla 17. Absorción potasio

Absorción potasio (Kc)				
Cultivo	Prod. media (kg/ha)	Grano (kg/ha)	Residuos (kg/ha)	Total (kg/ha)
Cebada	4000	23,23	104,97	128,21
Girasol	1200	9,50	47,88	57,39
Trigo	4500	24,16	69,21	93,37
Vezas	1000	12,32	19,62	31,94

- Pérdidas de N en el suelo del inicio al final (lixiviación)

El contenido de N del suelo inicial puede variar, en este caso se considera que las pérdidas, por procesos secundarios son del 10%, es decir, por tanto la fracción de recuperación del nitrógeno o eficiencia es del 90%.

2.1.5.3 Necesidades

A partir de los datos obtenidos de las ganancias y las pérdidas de nutrientes se calcula la dosis de fertilizante que necesitan los cultivos.

Hay que tener en cuenta que las necesidades serán diferentes el primer año que el resto de los años puesto que la producción que se quiere obtener se ve aumentada.

De acuerdo a todo esto, se hallan las necesidades de N, P, K de fertilizante que tiene cada cultivo.

❖ Necesidades de nitrógeno

$$N \text{ fertilizante (kg/ha)} = \frac{Nc - (Nlluvia + Nmo + Nresidos)}{e}$$

Siendo:

Nfertilizante: Nitrógeno aportado por el fertilizante.

Nc: Nitrógeno en kg/ha extraído por los cultivos en la cosecha.

Lluvia: Nitrógeno en kg/ha aportado por la lluvia.

Nmo: Nitrógeno en kg/ha aportado por la materia orgánica.

N residuos: Nitrógeno en kg/ha que se obtiene por los residuos

e: fracción de recuperación del nitrógeno en tanto por ciento=0,9

Tabla 18. Necesidades de nitrógeno para el cultivo de cebada.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Lluvia kg/ha	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Nf fertilizante kg/ha)
Cebada	111,08	6	11,37	10,30	92,66
	111,08	6	11,37	9,79	93,00

Tabla 19. Necesidades de nitrógeno para el cultivo de girasol.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Lluvia kg/ha	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Nf fertilizante kg/ha)
Girasol	55,38	6	11,37	18,45	17,77
	55,38	6	11,37	21,08	14,84

Tabla 20. Necesidades de nitrógeno para el cultivo de trigo.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Lluvia kg/ha	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Nf fertilizante kg/ha)
Trigo	114,62	6	11,37	10,30	96,61
	114,62	6	11,37	11,23	95,57

Tabla 21. Necesidades de nitrógeno para el cultivo de vezas.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Lluvia kg/ha	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Nf fertilizante kg/ha)
Vezas	48,4	6	11,37	19,58	-30,30
	48,4	6	11,37	22,02	-38,40

❖ Necesidades de fósforo

$$P \text{ fertilizante} = (Pc \times F) - Pm$$

Siendo:

Pf: Fósforo aplicado con el fertilizante

Pc: Fósforo en kg/ha extraído por el cultivo en la cosecha

Pm: Fósforo procedente de la mineralización de la materia orgánica y de los residuos.

F*: factor de ajuste.

*El factor de ajuste viene determinado por el nivel de fertilidad en fósforo que hay en el suelo y el pH del mismo y con estos valores nos vamos a la tabla 22.

Tabla 22. Factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de fósforo.

pH	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
<5,5	1,9	1,7	1,3	0,7	0,5
<6,5	1,8	1,4	1,1	0,5	0
<7,5	1,5	1,3	0,9	0,3	0
<8,5	1,7	1,5	1,1	0,5	0,3
>8,5	1,9	1,7	1,3	0,8	0,5

Para determinar el factor de ajuste se parte de los valores obtenidos en el estudio edafológico, anexo II, que se determina que el suelo presenta un pH de 7,8 y una cantidad en fósforo de 9 mg/kg considerado como un valor bajo. Por tanto, el factor de ajuste que se aplica según la tabla anterior es de 1,5.

Tabla 23. Necesidades de fósforo del cultivo de cebada.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Cebada	42,38	9,48	4,12	1,5	50,64
	42,38	9,48	2,71		52,05

Tabla 24. Necesidades de fósforo del cultivo de girasol.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Girasol	21,97	9,48	5,53	1,5	15,80
	21,97	9,48	6,32		15,01

Tabla 25. Necesidades de fósforo del cultivo de trigo.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Trigo	44,79	9,48	4,12	1,5	53,59
	44,79	9,48	4,49		53,22

Tabla 26. Necesidades de fósforo del cultivo de vezas.

Cultivo	Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Vezas	12,41	9,48	4,22	1,5	-5,01
	12,41	9,48	4,74		-5,54

❖ Necesidades de potasio

$$Kf \text{ fertilizante} = (Kc \times F) - Km$$

Siendo:

Kf: Potasio aplicado con el fertilizante.

Kc: Potasio en kg/ha extraído por el cultivo

Km: Potasio procedente de la mineralización de la materia orgánica y de los residuos.

F*: Factor de ajuste

* El factor de ajuste viene determinado por el nivel de fertilidad en potasio que hay en el suelo y el tipo de textura del mismo y con estos valores nos vamos a la tabla 27.

Tabla 27. Factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de Potasio.

	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto
Arenoso	1,4	1,2	1,1	0,7
Franco	1,3	1,2	1	0,6
Arcilloso	1,2	1,1	0,8	0,4

Para determinar el factor de ajuste se parte de los valores obtenidos en el estudio edafológico, anexo II, que se determina que el suelo presenta una textura franco arcillosos-arenoso y una cantidad en potasio de 9 mg/kg considerado como un valor. Por tanto, el factor de ajuste que se aplica según la tabla es de 1,1.

Tabla 28. Necesidades de potasio del cultivo de cebada.

Cultivo		Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Cebada	1º año	128,21	6,32	39,51	1,1	95,18
	2º año y consecutivos	128,21	6,32	16,79		117,90

Tabla 29. Necesidades de potasio del cultivo de girasol.

Cultivo		Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Girasol	1º año	71,08	6,32	64,30	1,1	-7,49
	2º año y consecutivos	71,08	6,32	73,48		-16,68

Tabla 30. Necesidades de potasio del cultivo de trigo.

Cultivo		Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Trigo	1º año	93,37	6,32	39,51	1,1	56,87
	2º año y consecutivos	93,37	6,32	43,10		53,28

Tabla 31. Necesidades de potasio del cultivo de vezas.

Cultivo		Nc (Necesidades Kg/ha)	Mat Orgánica kg/ha	Nm residuos	Factor de ajuste	Nf fertilizante kg/ha)
Vezas	1º año	31,94	6,32	43,07	1,1	-39,80
	2º año y consecutivos	31,94	6,32	48,45		-45,19

2.1.5.4 Conclusión final de necesidades de cada cultivo

De acuerdo a lo establecido, las necesidades de nutrientes N, P y K se resumen en la tabla 33 haciendo alusión a lo que necesita cada cultivo.

Tabla 32. Resumen de las necesidades NPK de cada de los cultivos.

Cultivo		N	P	K
Cebada	1º año	92,66	50,64	95,18
	2º año y consecutivos	93,00	52,05	117,90
Girasol	1º año	17,77	15,80	-7,49
	2º año y consecutivos	14,84	15,01	-16,68
Trigo	1º año	96,61	53,59	56,87
	2º año y consecutivos	95,57	53,22	53,28
Vevas	1º año	-30,30	-5,01	-39,80
	2º año y consecutivos	-38,40	-5,54	-45,19

Una vez obtenidas las necesidades de nutrientes de cada cultivo se pasará a determinar el abonado necesario.

2.1.5.5 Abonado

- Cereales de invierno (cebada y trigo)

La absorción de los elementos minerales por parte de estos cultivos es intensa a partir del ahijamiento, durante el encañado y hasta la aparición de la espiga. Es el momento donde hay que realizar el abonado de cobertera.

El K y el P son elementos poco móviles y hay que aplicarlos en el abonado de fondo, en resumen durante el abonado de fondo justo antes de siembra hay que realizar una aplicación de la totalidad del K y del P y únicamente una parte del nitrógeno. Esto es debido a que el nitrógeno es un elemento muy móvil y si se aplicase todo al inicio del cultivo parte se perdería por lixiviación y no estaría a disposición de la planta en ese momento tan crítico, a final del ahijamiento, final del invierno.

En cuanto al abonado de cobertera, es decir, el resto de nitrógeno se aplicaría de una sola vez.

Tabla 33. Fertilización del cultivo de cebada primer año.

Momento de aplicación	Tipo de fertilizante	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK aportadas
sementera	9-18-27	360	32-64-97
Aplicación en Cobertera	NAC 27%	225	61-0-0
		TOTAL	93-64-97

Tabla 34. Fertilización del cultivo de trigo primer año

Aplicación	Fertilizante	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK aportadas
Sementera	8-15-15	360	30-55-55
Aplicación en Cobertera	NAC 27%	250	67-0-0
		TOTAL	97-55-55

Tabla 35. Fertilización del cultivo de cebada segundo y consecutivos años.

Momento de aplicación	Tipo de fertilizante	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK aportadas
sementera	9-18-27	350	31-63-95
Aplicación en Cobertera	NAC 27%	230	62-0-0
		TOTAL	93-63-95

Tabla 36. Fertilización del cultivo de trigo segundo y consecutivos años.

Momento de aplicación	Tipo de fertilizante	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK aportadas
sementera	8-15-15	355	28-53-53
Aplicación en Cobertera	NAC 27%	240	65-0-0
		TOTAL	93-53-53

- Girasol

En cuanto al abonado que se debe incorporar al girasol será completo, sin fraccionar, debido a que tiene un ciclo más corto que los cereales y las pérdidas en nitrógeno no serán tan grandes.

Tabla 37. Fertilización del cultivo de girasol primer año

Momento de aplicación	Tipo de fertilizante	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK aportadas
sementera	10-12-18	180	18-21-32
		TOTAL	18-21-32

Tabla 38. Fertilización del cultivo de girasol segundo año

Momento de aplicación	Tipo de fertilizante	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK aportadas
sementera	10-12-18	150	15-18-27
		TOTAL	15-18-27

- Vezas

Atendiendo a los resultados obtenidos al calcular las necesidades del cultivo de vezas se extrae que no será necesaria la aplicación de fertilizantes en dicho cultivo.

2.1.6 Control fitosanitario de malas hierbas, enfermedades y plagas.

El control fitosanitario además de otros factores es uno de los principales problemas que más preocupa a las personas dedicadas al sector agrario para lograr elevados desarrollos y rendimientos en los cultivos.

Por tanto, se seguirá el procedimiento establecido por el ministerio de agricultura.

2.1.6.1 Control de las malas hierbas

Las malas hierbas tienen la capacidad de crecer de forma competitiva en hábitats alterados por la actividad humana lo que hace que sean el problema más importante para los cultivos, por lo tanto su eliminación es primordial. La buena adaptación se ve favorecida por la siembra de un mismo cultivo año tras año, por lo tanto la rotación de cultivos es un buen aliado para combatirlos.

Una de las principales razones por las que se establecen medidas de control de las malas hierbas radica en que compiten con los cultivos por el espacio, la luz, el agua y los nutrientes, y en consecuencia, reducen sus rendimientos.

Por consiguiente hay que realizar un control de malas hierbas. En primer lugar es necesario conocer la especie de planta y para ello es fundamental hacer inspecciones periódicamente a las parcelas, así se puede determinar el número que hay de ellas y la necesidad de realizar algún tipo de control y cuál sería el más conveniente.

A continuación se recoge en la tabla 10 las malas hierbas que más inciden sobre la zona en cada cultivo y el número de plantas por metro cuadrado que ha de haber para ser necesaria una intervención.

Tabla 39. Las tantas especies de malas hierbas más habituales en la zona. También se presenta el umbral a partir del que hay que hacer un control.

Especie (tipo de fotosíntesis)	Nombre común	Cultivos	Ciclo	Umbral de daños (plantas/m ²)
<i>Avena sterilis</i>	Avena loca	Todos	Anual	5
<i>Bromus diandrus Roth</i>	Bromo	Todos	Anual	15
<i>Lolium rigidum</i>	Vallico	Todos	Perenne	10
<i>Sinapis arvensis</i>	Amarilla	Todos	Anual	15
<i>Papaver rhoeas</i>	Amapola	Todos	Anual	15
<i>Galium aparine L.)</i>	Lapa	Todos	Anual	5
<i>Verónica hederifolia</i>	Verónica	Todos	Anual	40

2.1.6.1.1 Medidas de control

Cuando los umbrales representados en la tabla anterior sean alcanzados se debe adoptar un tipo de control:

- Medidas alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en la parcela de otras especies a la hora de la siembra u otras labores.

Realizar rotación con las que poder tener menos incidencia de malas hierbas.

- Medios químicos

Una vez detectado un umbral igual o superior al de la tabla y las medidas alternativas no hayan sido suficiente para su control, se recurre a medios químicos. Los productos que se podrán utilizar serán los fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- Tratamientos de herbicidas

Cebada y Trigo

PRESIEMBRA (Caso en el cultivo de cebada)

Glifosato 36% en forma de sal potásica, herbicida total no selectivo con dosis de 1,5 l/ha. Nombre comercial Roundup.

PREEMERGENCIA

En caso de ser necesario, el herbicida empleado será 80% p/v Prosulfoarb con una dosis de 2 a 4 l/ha, conocido como Auros.

POSTEMERGENCIA

En este caso se comentarán dependiendo del tipo de mala hierba, hoja ancha o/y hoja estrecha:

- Dicotiledónea o de hoja ancha: MCPA (sal dimetilamina) 50% p/v con dosis de 0,8 l/ha, conocido comercialmente como U-46
- Monocotiledónea o de hoja estrecha: 6 % p/v Pinoxaden (60g/l) con dosis de 0,8 l/ha, conocido comercialmente como Axial Pro
- Monocotiledóneas y dicotiledóneas: Metsulfurón metil 11,1% p/p y Tribenurón metil 22,2% p/p, conocido como granstar y mezclado con Pinoxaden 6% conocido como axial.

Girasol

En el cultivo de girasol se prescinde del uso de herbicidas para el control de malas hierbas, ya que se realiza laboreo en los momentos previos a la siembra.

Veas

PRESIEMBRA

Glifosato 53,8% con dosis de 1,5 l/ha, conocido comercialmente como Rodeo.

POSTEMERGENCIA

Monocotiledónea o de hoja estrecha: Propaquizafor conocido como Agil con dosis de 0,8l/ha.

Tabla 40. Resumen de tratamiento para el control de malas hierbas.

Cultivo	Época de aplicación	Malas hierbas	Tratamiento	Tipo de absorción	Tipo de acción
CEBADA	Pre-siembra	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Glifosato 36%	Absorción foliar	Acción contacto
	Pre-emergencia	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	80% p/v Prosulfoarb	Absorción radicular y foliar	Escasa acción sistémica
	Post-emergencia	Monocotiledóneas	Pinoxaden	Absorción foliar	acción sistémica
		Dicotiledóneas	MCPA	Absorción foliar	Acción sistémica
		Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Metsulfurón metil y Tribenuron + Pinoxaden	Absorción radicular y foliar + Absorción foliar	Acción sistémica
GIRASOL	SIN TRATAMIENTO DE FITOSANITARIOS				
	Pre-siembra	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Glifosato 36%	Absorción foliar	Acción contacto
	Pre-emergencia	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	80% p/v Prosulfoarb	Absorción radicular y foliar	Escasa acción sistémica
	Post-emergencia	Monocotiledóneas	Pinoxaden	Absorción foliar	acción sistémica

TRIGO		Dicotiledóneas	MCPA	Absorción foliar	Acción sistémica
		Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Metsulfurón metil y Tribenuron + Pinoxaden	Absorción radical y foliar + Absorción foliar	Acción sistémica
VEZAS	Pre-siembra	Monocotiledóneas y dicotiledóneas	Glifosato 53,8%	Absorción foliar	Acción contacto
	Post-emergencia	Monocotiledóneas	Propaquizafor		

2.1.6.2 Control de enfermedades

Para la clasificación de las enfermedades se recogerán las más comunes que suelen darse en la zona, según el cultivo, y el umbral necesario control que determina si es necesario su control.

En el caso de la especie empleada del cultivo de girasol y de vezas no se realizará ningún tratamiento puesto que presenta resistencias en cuanto al estado sanitario.

Tabla 41. Umbral de daños para requerir intervención.

Especie (tipo de fotosíntesis)	Nombre común	Cultivos	Umbral de daños (plantas/m ²)
<i>Blumeria</i>	Oídio	Cebada	Desde espigado a floración, cuando el 100% de cebada presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga
<i>Puccinia triticina</i>	Roya parda		
<i>Septoria tritici Desm</i>	Septoriosis	Trigo	Desde dos nudos a zurrón, tratar cuando el 25% de plantas tiene el 10% de la superficie foliar de las 3 últimas ocupadas por manchas del hongo Desde espigado a floración, tratar cuando el 50% de plantas presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga

Control de las enfermedades por medios químicos se llevará a cabo en los cultivos de trigo y cebada y se aplicará el siguiente fungicida.

- Azoxistrobin y tebuconazol conocido comercialmente como Tresine Max con dosis de 1l/ha.

2.1.6.3 Control de plagas

Tabla 42. Posibles plagas en los cultivos.

Plaga	Cultivo	Umbral
<i>Aelia rostrata</i> de Fabricius (Garrapatillo)	Trigo y cebada	2-4 adultos/m ² 10-20 ninfas/m ²
<i>Aphis craccivora</i> (Pulgón negro)	Veas	Tras la detección de daños, presencia de colonias

Por el momento no será necesario realizar ningún tratamiento para el control de plagas. En caso de ser necesario se determinarán y emplearán las siguientes medidas de control:

- Incorporación de semilla seleccionada con aplicación de insecticida.
- Siembra más tardía de los cultivos para no coincidir con las épocas de eclosión de las larvas.
- Aplicación de tratamientos químicos.

Tabla 43. Tratamiento para el control de plagas

Plaga	Tratamiento	Dosis
<i>Aelia rostrata</i> de Fabricius	10% p/v (100 g/l Lambda cihalotrin) _Karate Zeon	120 ml/ha
<i>Aphis craccivora</i>	10% p/v (100 g/l Lambda cihalotrin) _Karate Zeon	120 ml/ha

2.1.7 Maquinaria empleada

La maquinaria empleada para las labores de los diferentes cultivos será la siguiente.

Tractor 160 cv:

- Valor inicial: 65.000 €

- Potencia: 160 cv
- Horas: 10.000
- Consumo: 20L/h

Tractor 110 cv:

- Valor inicial: 35.000 €
- Potencia: 110 cv
- Horas: 11.400
- Consumo: 15L/h

Cusquillo:

- Valor inicial: 3.000 €
- Anchura de trabajo: 4 m.

Sembradora

- Valor inicial: 16.000 €
- Anchura de trabajo: 5,5 m.
- Capacidad: 1.400

Pulverizador:

- Valor inicial: 6.000 €
- Anchura: 14m.
- Capacidad: 1.500l

Trilladera:

- Valor inicial: 2.500 €
- Anchura de trabajo: 4,5 m

Abonadora:

- Valor inicial: 5.000 €
- Anchura de trabajo: 18m.
- Capacidad: 1.800/ 1.200

Semichisel:

- Valor inicial: 7.000 €
- Anchura de trabajo: 4m.
- Anchura entre ballesta: 15 cm.

- Rodillo con rastras de púas.

Remolque:

- Valor inicial: 10.000 €
- Capacidad: 12.000 kg

Máquina de siembra directa:

- Valor inicial: 45.000 €
- Capacidad: 5.500 litros
- Anchura de trabajo: 6 m

2.1.7.1 Utilización de la maquinaria

Para poder realizar el cálculo del tiempo empleado por parte de la maquinaria en cada una de las labores que se llevan a cabo en los distintos cultivos, se utilizarán las fórmulas reflejadas en el anexo I, situación actual.

Tabla 44. Maquinaria utilizada en el cultivo de cebada.

MAQUINA	ÉPOCA	A (m)	V (Km/h)	n (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Sup ha	TT (h)	
Tractor 160 cv + herbicida	Octubre	14	12	80	16,8	13,44	0,07	37,5	2,79	
Tractor 160 cv + abonadora	Octubre	18	12	80	21,6	17,28	0,06	37,5	2,17	
Tractor 160 cv + remolque	Noviembre	Se estima un 35% el tiempo de siembra								2,28
Tractor 160 cv + sembradora directa	Noviembre	6	12	80	7,2	5,76	0,17	37,5	6,51	
Tractor 160 cv + herbicida	Marzo	14	12	80	16,8	13,44	0,07	37,5	2,79	
Tractor 160 cv + abonadora	Abril	18	12	80	21,6	17,28	0,06	37,5	2,17	
Tractor 160 cv	Julio	Se estima un tiempo de cosecha								4,30

+ remolque			
------------	--	--	--

Tabla 45. Maquinaria utilizada en el cultivo de girasol.

MAQUINA	ÉPOCA	A (m)	V (Km/h)	n (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Sup ha	TT (h)	
Tractor 160cv + semichisel	Diciembre	4	7	80	3,5	2,8	0,36	37,5	35,51	
Tractor 110cv + trilladera	Enero	4,5	5	75	2,25	1,69	0,59	37,5	22,22	
Tractor 110cv + cusquillo	Mayo	4	10	80	4	3,2	0,31	37,5	11,72	
Tractor 160cv + abonadora	Octubre	18	12	80	21,6	17,28	0,06	37,5	2,17	
Tractor 160cv + sembradora	Mayo	5,5	12	80	6,6	5,28	0,19	37,5	7,10	
Tractor 160cv + remolque	Septiembre	Se estima el tiempo de cosecha								4,00

Tabla 46. Maquinaria utilizada en el cultivo de trigo.

MAQUINA	ÉPOCA	A (m)	V (Km/h)	n (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Sup ha	TT (h)	
Tractor 110 cv + cusquillo	Octubre	4	10	80	4	3,2	0,31	37,5	11,72	
Tractor 160 cv + abonadora	Octubre	18	12	80	21,6	17,28	0,06	37,5	2,17	
Tractor 160cv + remolque	Noviembre	Se estima un 35% el tiempo de siembra								2,28
Tractor 160cv + sembradora directa	Noviembre	6	12	80	21,6	17,28	0,06	37,5	6,51	
Tractor 160cv + herbicida	Marzo	14	12	80	16,8	13,44	0,07	37,5	2,79	

Tractor 160cv + abonadora	Abril	18	12	80	21,6	17,28	0,06	37,5	2,17
Tractor 110cv + herbicida (fungicidas)		14	12	80	16,8	13,44	0,07	37,5	2,79
Tractor 160cv + remolque	Julio	Se estima un tiempo de cosecha							4,11

Tabla 47. Utilización de la maquinaria en el cultivo de vezas.

MAQUINA	ÉPOCA	A (m)	V (Km/h)	n (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Sup ha	TT (h)
Tractor 160cv + herbicida	Septiembre	14	12	80	16,8	13,44	0,07	37,5	2,79
Tractor 160cv + siembra directa	Septiembre	6	12	80	2,25	1,69	0,59	37,5	6,51
Tractor 160cv + herbicida	Marzo-abril	14	12	80	16,8	13,44	0,07	37,5	2,79
Tractor 160cv + remolque	Julio	Se estima el tiempo de cosecha							3,98

3. Costes de la maquinaria

Se empieza hallando los costes de maquinaria que derivan de producir cada cultivo, tomando como referencia el modelo, que plantea la plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero (mapama), de Previsión de costes de utilización de la maquinaria agrícola.

- Amortización

Entre las diferentes formas en que se puede abordar el análisis de los costes correspondientes a las amortizaciones de las máquinas se ha elegido un procedimiento "lineal" en el que se consideran la depreciación como función del tiempo y no del uso del inmovilizado. En este método se irá amortizando la misma cantidad durante todos los años.

Para su cálculo emplearemos la siguiente fórmula:

$$A = (Vi - Vr)/n$$

Siendo:

Vi = valor adquisición máquina (euros)

Vr = valor residual máquina (euros)

n = vida útil máquina (años)

*El valor residual al cabo de un determinado tiempo de uso es el producto del valor de adquisición por un coeficiente que depende del tipo de máquina.

$$Vr = Vi \times (1 - d)^n$$

Siendo:

d = la depreciación en tanto por ciento que tiene la maquinaria

n = vida útil

- Interés del capital invertido

Se puede considerar por este concepto el valor resultante de aplicar una tasa de interés del 5 sobre el 60% del valor de adquisición de la máquina considerada.

- Seguro y resguardo

Incluye, por una parte, el seguro de responsabilidad civil y de incendio estimándose un coste anual del 0.2% del valor del tractor nuevo, o de la maquina considerada.

Además, para que la máquina se conserve en buenas condiciones de funcionamiento precisa que se le proteja de la intemperie, en los periodos en que no se utiliza, en el interior de un edificio que puede ser un simple cobertizo, u otro capaz de proporcionar una protección muy superior, lo cual es imprescindible en las regiones más frías. Si no se actúa de esta manera aumentan los gastos de mantenimiento y reparación por lo que no debe de omitirse en la previsión de costes de utilización, aunque sean relativamente muy pequeños. El cálculo se puede realizar aplicado el 0,1% del valor de la máquina.

- Mantenimiento y reparaciones

Hay diferentes formas para realizar esta previsión. Cualquiera de ellas resulta valido para una determinada forma de amortización y en unas condiciones de uso determinadas. Una sobrecarga permanente, o utilizar productos de baja calidad, puede hacer que los costes correspondientes a mantenimiento-reparaciones se incrementen de manera notable. Desde el punto de vista práctica ofrece buenos resultados la solución propuestos por el CEMAG, que es la de establecer un tanto por hectárea trabajada.

- Consumo de combustible

El consumo de combustible por parte de los tractores será una aproximación de los datos que nos proporciona el promotor.

- Tractor 160 cv 20 l/h.
- Tractor 110 cv 15 l/h.

A continuación en las tablas 7 y 8 se calculan los costes de los tractores y de la maquinaria.

Tabla 48. Datos y costes de los tractores.

Tractor 160 CV		Tractor 110 CV	
Datos tractor		Datos tractor	
Valor inicial (€)	65.000	Valor de inicial (€)	35.000
Valor residual (€)10	13.383	Valor residual (€)	7206
Vida útil (años)	15	Vida útil (años)	15
Uso (h/año)	110	Uso (h/año)	50
Precio combustible €/l	0,50	Precio combustible €/l	0,50
Consumo (l/h)	20	Consumo (l/h)	15
COSTE FIJO			
Amortización	3441,14	Amortización	1852,92
Interés	2045,60	Interés	1101,48
Seguros	130	Seguros	70
Resguardos	65	Resguardos	35
Coste horario (€/año)	5681,74	Coste horario (€/año)	3059,40
Coste horario (€/hora)	60,48	Coste horario (€/hora)	57,21
COSTE VARIABLE			
Combustible (€/h)	6,40	Combustible (€/h)	4,00
Reparaciones y mantenimiento 40	2,89	Reparaciones y mantenimiento	2,80
Coste horario (€/h)	9,29	Coste horario (€/h)	6,80

Coste horario total (€/h)	60,94	Coste horario total (€/h)	67,99

Tabla 49. Costes de los aperos.

Apero	valor inicial	V.residual	años	uso	amortización	interés	seguro	reparación	coste horario
Trilladera	2500	514,73	15	22,22	2,65	2,11	0	1,33	6,09
Semichisel	7000	1441,24	15	30,75	3,37	2,69	0	1,70	7,75
Cusquillo	3000	617,67	15	11,72	3,18	2,53	0	1,60	7,31
Sembradora	16000	3294,26	15	7,10	7,70	6,14	0	3,88	17,72
Sembradora directa	45000	9265,10	15	19,53	21,66	17,27	0	10,91	49,84
Abonadora	6000	1235,35	15	10,85	2,89	2,30	0	1,45	6,65
Herbicida	6500	1338,29	15	16,74	3,13	2,49		1,58	7,20
Remolque	10000	2058,91	15	20,95	4,81	3,84	20	2,42	31,08

4. Costes de materas primas

4.1 Coste en semilla

El promotor emplea semilla certificada para el cereal cada cuatros años (años 1, 5, 9, 13, 17), empleando el resto de años semilla obtenida de la cosecha propia. Para esta semilla de autoconsumo se elige aquella cuya producción haya sido mayor y que cuente con mayor calidad y tamaño. En cuanto a la dosis de siembra de esta semilla de autonsumo se le aplica una mayoración del 20% para suplir posibles mermas. Esta semilla no se siembra directamente tal cual se ha cosechado, sino que se somete, en la seleccionadora correspondiente, a un proceso de selección para limpiarla y eliminar suciedad y posibles semillas de especie diferentes, así como se le aplica un fungicida que la proteja frente a los hongos.

Sin embargo a la hora de la siembra del girasol se compra semilla certificada todos los años que vienen en sacos de 11,5 kg.

En el caso de la veza hay que tener en cuenta que el primer año de su siembra tiene que realizar la compra de la semilla puesto que no dispone de ella y ya en los sucesivos años la semilla utilizada será de reposición.

Tabla 50. Coste de semillas.

ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (kg/ha)	COSTE (€/kg)	SUP. (ha)	COSTE TOTAL (€)
Cereales	Cebada (A)	230	0,17	37,5	1.466,25
	Cebada (C)	190	0,50	37,5	3.562,50
	Trigo (A)	235	0,18	37,5	1.586,25
	Trigo (C)	195	0,50	37,5	3.656,25
ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (ud./ha)	COSTE (€/Ud.)	Ha	COSTE TOTAL (€)
Oleaginosas	Girasol	1,6	112,53	37,5	6.751,8

ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (kg./ha)	COSTE COMPRA (€/kg)	COSTE SELECCIÓN (€/kg)	SUP. (ha)	COSTE TOTAL (€)
	Veza 1ºaño	120	0,65	-	37,5	2.925

Leguminosas	Veas 2ºaño y sucesivos	150	-	0,20	37,5	1.125,00
-------------	------------------------------	-----	---	------	------	----------

4.2 Costes de fertilizante.

Para el coste de fertilizantes se tendrán en cuenta el abonado de fondo y el abonado en cobertera solo en los cereales porque en el cultivo de girasol se desprecia el coste de fertilizantes porque no se realiza tratamiento alguno.

Tabla 51. Costes de fertilizantes abonados de fondo y cobertera.

CULTIVO	SUP. (Ha)	ABONADO FONDO			ABONADO COBERTERA		
		DOSIS	€/kg	€	DOSIS	€/kg	€
Cebada	37,5	360	0,35	4.725,00	225	0,30	2.531,25
	37,5	350	0,35	4.593,75	230	0,30	2.587,50
Girasol	37,5	180	0,42	2.835,00	-	-	-
	37,5	150	0,42	2.362,50	-	-	-
Trigo	37,5	360	0,23	3.105,00	250	0,30	2.812,50
	37,5	355	0,23	3.061,87	240	0,30	2.700,00
				Total	20.683,12		
						Total	10.631,27

4.3 Costes fitosanitarios

Es importante la consideración del empleo de fitosanitarios para la eliminación de malas hierbas debido a que su presencia puede llegar a ocasionar pérdidas en la producción de los cultivos. Hay que decir que el tratamiento es variable para cada año dependiendo de la mala hierba que salga y el cultivo el cual vaya a ser tratado.

En el caso del girasol el herbicida empleado siempre será el mismo, glifosato, utilizado justo antes de la siembra para el control de todas las plantas que hayan podido salir en la tierra.

En cambio en el caso de los cereales es donde va a ser más variable debido a que el tratamiento es de postemergencia y se utiliza uno específico para la hierba que salga siendo estas las más frecuentes:

Hoja ancha: amapola, ciennudos, g niva

Hoja estrecha: Vallico, avena loca

Tabla 52. Costes fitosanitarios en cebada.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO	COSTE TOTAL (�)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Cebada	37,5	Herbicida: Pre-siembra	Glifosato 36%	1,5 l/ha	5,90�/l	331,88
		Herbicida: Pre-emergencia	80 % p/v Prosulfocarb	3l/ha	13,72 �/l	1.543,5
		Herbicida: Postemergencia	Metsulfurón metil 11,1%p/p Tribenurón metil 22,2% p/p + pinoxaden 6%	30g/ha +0,6l/ha	0,45�/g 78,65�/l	2.275,8 8
		Fungicida: Postemergencia	Azoxistrobin y tebuconazol	0,8	32,73�/l	981,90

Tabla 53. Costes fitosanitarios en trigo.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO	COSTE TOTAL (�)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Trigo	37,5	Herbicida: Preemergencia	80 % p/v Prosulfocarb	3l/ha	13,72 �/l	1.543,5
		Herbicida: Postemergencia	Metsulfurón metil 11,1%p/p Tribenurón metil 22,2% p/p + pinoxaden 6%	30g/ha +0,6l/ha	0,45�/g 78,65�/l	2.275,88
		Fungicida: Postemergencia	Azoxistrobin y tebuconazol	0,8	32,73�/l	981,90

Tabla 54. Costes fitosanitarios en vezas.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO (€/l)	COSTE TOTAL (€)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Vezas	35,5*	Herbicida: Pre-siembra	Glifosato 52%	1,5 l/ha	5,90	314,18
		Herbicida: Postemergencia	Propaquizafor	0,8l/ha	35,19	999,40

*Para cumplir las prácticas medioambientales que establece el pago verde o greening se dejará del cultivo total de vezas (37,5 ha) un 5% (1,88ha aprox. 2ha) sin aplicación de productos fitosanitarios.

4.44.4 Costes mano de obra

Los trabajos son realizados por el propio promotor, los cuales no suponen un coste para él, pero siempre se deben tener en cuenta debido al tiempo empleado. Se supone un coste de 10€/h (incluyendo seguridad social e IRPF).

4.5 Costes trabajo por terceros

Dado que el agricultor no dispone de cosechadora para la recogida del cereal y del girasol dicho trabajo se externaliza y es realizado por un tercero que cuente con máquina cosechadora. El precio de cosecha sale a 47 €/ha en todos los cultivos.

Tabla 55. Costes a terceros.

Cultivo	Precio cosecha (€/ha)	Superficie (ha)	Total (€)
CEBADA	47	37,5	1.762,5
TRIGO	47	37,5	1.762,5
GIRASOL	47	37,5	1.762,5
VEZAS	47	37,5	1.762,5

5. Costes totales

A continuación se adjuntan las tablas 56, 57, 58, 59, 60, 70, 71 y 72 donde se calcula el coste de producción total que tiene cada cultivo.

Tabla 56. Costes de cebada primer año.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	APERO	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste	
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	331,88	549,89
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	Complejo 9-18-27	4.725,00	4.893,37
Siembra	160	6,51	60,94	396,72	Sembradora	6,51	49,84	324,46	6,51	10	65,10	Semilla (C)	3.562,50	4.348,78
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	1.543,5	1.761,51
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	NAC 27%	2.531,25	2.699,62
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	2.275,88	2.493,89
Herbicida fungicida	110	2,79	67,99	189,69	Herbicida	2,79	15,84	44,19	2,79	10	27,90	Fungicida	981,90	1.243,68
Cosecha	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5
Remolque	160	6,58	60,94	400,99	Remolque	6,58	31,08	204,51	6,58	10	65,80	-	-	671,3
													Total	20.426,54

Tabla 57. Costes de cebada segundo y sucesivos años.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste (€)	
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	APERO	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste		
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	331,88	549,89	549,89
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	Complejo 9-18-27	4.523,75	4.692,12	4.692,12
Siembra	160	6,51	60,94	396,72	Sembradora	6,51	49,84	324,46	6,51	10	65,10	Semilla a.	1.466,25		2.252,53
												Semilla c.	3.562,50	4.348,78	
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	1.543,5	1.761,51	1.761,51
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	NAC 27%	2.587,50	2.755,87	2.755,87
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	2.275,88	2.493,89	2.493,89
Herbicida fungicida	110	2,79	67,99	189,69	Herbicida	2,79	15,84	44,19	2,79	10	27,90	Fungicida	981,90	1.243,68	1.243,68
Cosecha	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5	1.762,5
Remolque	160	6,58	60,94	400,99	Remolque	6,58	31,08	204,51	6,58	10	65,80	-	-	671,3	671,3
													Total	20.276,24	18.179,99

Tabla 58. Costes de girasol primer año.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	APERO	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)	
Semichisel	160	33,40	60,94	2.035,39	Semichisel	33,40	7,75	258,85	35,20	10	352,00	-	-	2.646,24
Trillar	110	22,22	67,99	1.510,74	Trilladera	22,22	6,09	135,32	22,22	10	222,20	-	-	1.868,28
Cusquillo	110	11,72	67,99	796,84	Cusquillo	11,72	7,31	85,67	11,72	10	117,20	-	-	999,71
Abono	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	Abono	2.835,00	3.003,37
Siembra	160	7,10	60,94	432,67	Sembradora	7,10	17,72	125,81	7,10	10	71,00	Semilla	6.751,8	7.381,28
Cosechar	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5
Remolque	160	4,00	60,94	243,76	Remolque	4,00	31,08	124,32	4,00	10	40,00	-	-	408,08
													Total	18.069,46

Tabla 59. Costes de girasol segundo y sucesivos años.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste total (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	APERO	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Clase	Coste (€)	
Semichisel	160	33,40	60,94	2.035,39	Semichisel	33,40	7,75	258,85	35,20	10	352,00	-	-	2.646,24
Trillar	110	22,22	67,99	1.510,74	Trilladera	22,22	6,09	135,32	22,22	10	222,20	-	-	1.868,28
Cusquillo	110	11,72	67,99	796,84	Cusquillo	11,72	7,31	85,67	11,72	10	117,20	-	-	999,71
Abono	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	Abono	2.362,50	2.530,87
Siembra	160	7,10	60,94	432,67	Sembradora	7,10	17,72	125,81	7,10	10	71,00	Semilla	6.751,8	7.381,28
Cosechar	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5
Remolque	160	4,00	60,94	243,76	Remolque	4,00	31,08	124,32	4,00	10	40,00	-	-	408,08
													Total	17.596,96

Tabla 60. Costes de trigo primer año.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste (€)
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste	
Cusquillo	110	11,72	67,99	796,84	Cusquillo	11,72	7,31	85,67	11,72	10	117,20	-	-	999,71
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	Complejo 8-15-15	3.105,00	3.273,37
Siembra	160	6,51	60,94	396,72	Sembradora	6,51	49,84	324,46	6,51	10	65,10	Semilla c.	3.656,25	4.555,47
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	1.543,5	1.791,39
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	NAC 27%	2.812,50	2.980,88
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	2.275,88	2.523,69
Herbicida	160	2,79	67,99	189,69	Herbicida	2,79	15,84	44,19	2,79	10	27,90	Herbicida (fungicida)	981,90	1.229,71
Cosecha	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5
Remolque	160	6,58	60,94	400,99	Remolque	6,58	31,08	204,51	6,58	10	65,80	-	-	741,83
													Total	19.858,55

Tabla 61. Costes de trigo segundo y sucesivos años.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste (€)	
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste		
Cusquillo	110	11,72	67,99	796,84	Cusquillo	11,72	7,31	85,67	11,72	10	117,20	-	-	999,71	999,71
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	Complejo 8-15-15	3.061,87	3.230,24	3.230,24
Siembra	160	6,51	60,94	396,72	Sembradora	6,51	49,84	324,46	6,51	10	65,10	Semilla a.	1.586,25		2.485,47
												Semilla c.	3.656,25	4.555,47	
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	1.543,50	1.791,39	1.791,39
Abonado	160	2,17	60,94	132,24	Abonadora	2,17	6,65	14,43	2,17	10	21,70	NAC 27%	2.700,00	2.868,37	2.868,37
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	2.275,88	2.523,69	2.523,69
Herbicida	160	2,79	60,94	189,69	Herbicida	2,79	15,84	44,19	2,79	10	27,90	Herbicida (fungicida)	981,90	1.229,71	1.229,71
Cosecha	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5	1.762,5
Remolque	160	6,58	60,94	400,99	Remolque	6,58	31,08	204,51	6,58	10	65,80	-	-	741,83	741,83
													Total	19.702,91	17.632,91

Tabla 62. Costes de vezas primer año.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste	
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	314,18	532,19
Siembra	160	6,51	60,94	396,72	Sembradora	6,51	49,84	324,46	6,51	10	65,10	Semilla c.	2.925	3.711,28
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	999,40	1.217,41
Cosecha	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5
Remolque	160	3,98	60,94	242,54	Remolque	3,98	31,02	123,69	3,98	10	39,80	-	-	406,03
													Total	7.629,41

Tabla 63. Costes de vezas segundo y sucesivos años año.

Tarea	Tracción				Maquinaria				Mano de obra			Materias primas		Coste (€)	
	CV	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste	Coste	Horas	Coste	Coste	Clase	Coste		
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	314,18	532,19	532,19
Siembra	160	6,51	60,94	396,72	Sembradora	6,51	49,84	324,46	6,51	10	65,10	Semilla a.	1125,00		1.911,28
												Semilla c.	2.925	3.711,28	
Herbicida	160	2,79	60,94	170,02	Herbicida	2,79	7,20	20,09	2,79	10	27,90	Herbicida	999,40	1.217,41	1.217,41
Cosecha	-	-	-	1.762,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.762,5	1.762,5
Remolque	160	3,98	60,94	242,54	Remolque	3,98	31,08	123,69	3,98	10	39,80	-	-	406,03	406,03
													Total	7.629,41	5.829,41

6. Beneficio neto

A continuación se estudia el beneficio neto que tiene la explotación, es decir, la rentabilidad que se obtiene anualmente una vez restados los costes de los ingresos.

6.1 Ingresos

6.1.1 Venta de grano

El beneficio que se adquiere por parte de la venta del grano es un precio establecido por parte del almacenista para todos los agricultores. Entonces cuando se utiliza semilla de autoconsumo el ingreso por parte de la venta del grano se indica en las siguientes tablas 60, 61, 62, 63.

Tabla 64. Producción de kilos por cada cultivo.

Cultivo	Producción (kg/ha)	Superficie (ha)	Producción total (kg)
Cebada	4000	37,5	150.000
Girasol	1200	37,5	45.000
Trigo	4500	37,5	168.750
Veas	1000	37,5	37.500

De la producción (kg) total obtenida parte se destinará a la venta y parte se guardará para la siembra del año siguiente.

El cálculo de la producción (kg) que se va a destinar a siembra se indica en la siguiente tabla.

Tabla 65. Kilos necesarios por cultivo para la siembra.

Cultivo	Dosis (kg/ha)*	Superficie (ha)	Kg necesarios
Cebada	230	37,5	8.625,00
Trigo	235	37,5	8.812,50
Veas	150	37,5	5.625,00

*Dosis obtenida en los cálculos del apartado 2.1.3 mayorada un 20%.

Una vez obtenidos los kg necesarios para la siembra del cultivo, se calculan los kg disponibles para vender.

Tabla 66. Cantidad (kg) disponibles para vender.

Cultivo	Producción total (kg)	Kg necesarios para siembra	Kg necesarios
Cebada	150.000	8.625,00	141.375,0
Girasol	45.000	0,00	45.000,0
Trigo*	168.750	8.812,50	159.937,50
Vevas	37.500	5.625,0	31.875,0

*De los kg de trigo disponibles para vender, solo se venderán en la cosecha el 50%, almacenando el 50% restante para la venta más adelante.

Tabla 67. Ingresos.

Cultivo	Kg disponibles para vender	Precio (€/kg)	Ingresos (€)
Cebada	141.375,0	0,14	19.792,50
Girasol	45.000	0,35	15.750,00
Trigo	79.968,75	0,16	12.795,00
Trigo**	79.968,75	0,20	15.993,75
Vevas	31.875,0	0,33	10.069,95
		TOTAL	74.381,20

**Trigo almacenado y vendido más adelante.

Para el beneficio que se obtiene por la venta del grano cuando la semilla es certificada el ingreso el establecido en las siguientes tablas.

Tabla 68. Producción de kilos por cada cultivo.

Cultivo	Producción (kg/ha)	Superficie (ha)	Producción total (kg)
Cebada	4000	37,5	150.000
Girasol	1200	37,5	45.000

Trigo	4500	37,5	168.750
Vevas	1000	37,5	37.500

De la producción (kg) total obtenida se destina todo a la venta ya que no se utiliza la semilla recolectada para la siembra sino que se va a utilizar semilla certificada.

Tabla 69. Producción total.

Cultivo	Kg disponibles para vender	Precio (€/kg)	Producción total (kg)
Cebada	150.000	0,14	21.000
Girasol	45.000	0,35	15.750
Trigo	84.375	0,16	13.500
Trigo**	84.375	0,20	16.875
Vevas	37.500	0,33	12.375
		TOTAL	79.500

*De los kg de trigo disponibles para vender, solo se venderán en la cosecha el 50%, almacenando el 50% restante para la venta más adelante.

6.1.2 Ingresos por PAC

Las ayudas por parte de la política agraria común, PAC, depende de la manera que es llevada la explotación, en este caso:

Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 95,80 €/ha.

Pago verde o greening: Se satisfacen las condiciones necesarias para recibir dicha ayuda, ya que se realizan rotaciones de cuatro cultivos, sin que el principal suponga más del 75% de la tierra de cultivo y los dos cultivos mayoritarios no ocupan más del 95 % de la misma, además de destinar más del 5% de la superficie (40 ha) a especies de interés ecológico (SIE), en el caso que se nos presenta fijadoras de nitrógeno (veza). Se prevé una ayuda de 50 €/ha.

Ayudas acopladas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol y veza) y se cultiva en recintos de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereales

mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol y 60 €/ha de veza.

Tabla 70. Ingresos por pagos PAC

Cultivo	Superficie (ha)	Pago básico (€/ha)	Pago verde o greening (€/ha)	Pago complementario (€/ha)	Total ayudas (€)
Cebada	37,5	95,80	50		5.467,50
Girasol	37,5	95,80	50	40	6.967,50
Trigo	37,5	95,80	50		5.467,50
Veza	37,5	95,80	50	60	7.717,50
				Total	25.620,00

6.2 Pagos

6.2.1 Coste de producción

Tabla 71. Coste de producción de cada cultivo.

Cultivo			Coste por cada cultivo
Cebada	1º Año	Semilla c.	20.426,54
	2º Año y sucesivos	Semilla c.	20.276,24
		Semilla a.	18.179,99
Girasol	1º Año	Semilla c.	18.069,46
	2º Año y sucesivos		17.596,96
Trigo	1º Año	Semilla c.	19.858,55
	2º Año y sucesivos	Semilla c.	19.702,91
		Semilla a.	17.632,91
Veza	1º Año	Semilla c.	7.629,41
	2º Año y sucesivos	Semilla c.	7.629,41
		Semilla a.	5.829,41

6.2.2 Coste de seguros

Otro coste a tener en cuenta es el seguro que se hace a los cultivos para garantizar un mínimo de producción frente a posibles problemas meteorológicos que se puedan dar durante el período que se encuentre el cultivo en la tierra. Solo se tendrá en cuenta los seguros de los cereales, mientras el cultivo de girasol no supone coste económico al promotor más que comprar la semilla con la marca.

No obstante el precio de los seguros varía en función de la cobertura que dispongan, en este caso se refleja en la tabla siguiente:

Tabla 72. Coste por los seguros en los cultivos.

Cultivo	Precio cobertura (sequía, incendio, pedrisco)
Cebada	347 €
Girasol	302 €
Trigo	351 €
Veas	138 €

6.2.3 Coste de impuesto sobre bienes e inmuebles.

El impuesto rústico es un pago por hectárea anual y obligatorio que se realiza a la Diputación de Palencia, dependiendo el régimen de la explotación, secano o regadío, va a tener un valor u otro, en este caso el coste es de 7,11 €/ha y haciendo el cálculo con el total de las hectáreas será de 1066,5 €.

6.3 Consideración final del beneficio neto total

Por lo tanto en la tabla 73, 74 y 75 se recogen el total de ingresos y de costes que tiene la explotación para el primer año con semilla certificada, el segundo año con semilla certificada y el segundo año con semilla de autoconsumo.

Tabla 73. Resumen de ingresos y costes del primer año empleando semilla certificada.

Ingresos	Precio (€)	Costes	Precio (€)
Venta grano	79.500	Producción de cada cultivo	65.983,96
PAC	25.620,00	Seguros	1.138
		Impuestos de bienes e inmuebles	1066,5

$$\text{Beneficio neto } 1^{\circ} \text{ año} = \text{Ingresos} - \text{Costes} = 105.120 - 68.188,46 = 36.931,54\text{€}$$

Tabla 74. Resumen de ingresos y costes del segundo y sucesivos años con semilla certificada.

Ingresos	Precio (€)	Costes	Precio (€)
Venta grano	79.500	Producción de cada cultivo	65.205,52
PAC	25.620,00	Seguros	1.138
		Impuestos de bienes e inmuebles	1066,5

$$\text{Beneficio neto } 2^{\circ} \text{ año} = \text{Ingresos} - \text{Costes} = 105.120 - 67.410,02 = 37.709,98\text{€}$$

Tabla 75. Resumen de ingresos y costes del segundo y sucesivos años con semilla de autoconsumo.

Ingresos	Precio (€)	Costes	Precio (€)
Venta grano	74.461,2	Producción de cada cultivo	59.239,27
PAC	25.620,00	Seguros	1.138
		Impuestos de bienes e inmuebles	1066,5

$$\text{Beneficio neto } 2^{\circ} \text{ año} = \text{Ingresos} - \text{Costes} = 100.081,2 - 61.443,77 = 38.637,43\text{€}$$

Por tanto el beneficio neto durante los años que dura el proyecto quedaría de la siguiente forma:

$$\text{Beneficio neto} = \frac{36.931,54 + (37.709,98 \times 4) + (38.637,43 \times 15)}{20} =$$

$$\text{Beneficio neto (durante 20 años)} = \mathbf{38.366,65 \text{ €/año}}$$

MEMORIA

ANEXO VII: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Índice

1. Antecedentes y objeto	1
2. Tipo de reconocimiento	1
3. Descripción estratigráfica y geotécnica	1
3.1 Nivel freático	2
3.2 Agresividad	2
3.3 Sismicidad.....	3

1. Antecedentes y objeto

El presente trabajo ha sido llevado a efecto por encargo del promotor. Se realiza el estudio geotécnico correspondiente a la parcela ubicada en la calle Miguel de Cervantes 5(D), en la que se va a proyectar la construcción de una nave para el almacén de maquinaria y productos agrícolas semillas.

En función de la información que viene recogida en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE la clasificación que se hace respecto, al tipo de construcción es C-1 (Edificio de menos de 4 plantas y cualquier construida mayor a 300m²) y en cuanto al grupo de terreno al que pertenece es T-1 (terreno favorable).

El terreno en cuestión para la construcción de la nave muestra una morfología rectangular y de carácter llano con una superficie total del orden de 1.553m².

El objetivo del presente informe es obtener los datos y las características básicas que permitan estudiar las condiciones de cimentación más oportunas y demás aspectos práctico-constructivos relacionados con el terreno.

2. Tipo de reconocimiento

Topografía del terreno sensiblemente plana. En base a un reconocimiento del terreno tipo T1 mediante la exploración de 2 calicatas realizadas a una distancia de 35 m. y con una profundidad de 6 m., y de otro próximo sobre el que se ha realizado un estudio geotécnico, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 3 m. A partir de los 3 m. de profundidad afloran arenas, limos y arcillas.

3. Descripción estratigráfica y geotécnica

Nivel 1: *Relleno antrópico*

Nivel de 0,20 m. de espesor formado por la tierra vegetal. Este nivel carece de interés geotécnico, por lo que deberá ser retirado de toda la superficie de cimentación.

Nivel 2: *Gravas y arenas*

A partir de una profundidad de 0,20 m. aparece un conjunto de gravas y arenas, de edad cuaternario. En esta zona, el conjunto de gravas y arenas se estima que tiene una potencia de 3,00 m. Son materiales clasificados como suelos de grano grueso del grupo GW (gravas con arenas y arcillas) según la clasificación de Casagrande, del grupo A-1a según la clasificación A.A.S.H.T.O. con índice de grupo 0. Su permeabilidad es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad K del orden de 10⁻³ y 10⁻⁴ cm/sg. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración.

Nivel 3: Arcillas, limos y arenas

Por último, aparece un conjunto litológico de carácter detrítico constituido por fangos arcósicos rojizos y ocreos (arcillas, limos y arenas), con intercalaciones de pequeños canales de arcosas. El espesor de esta capa puede considerarse como superior a 50 m. Su comienzo en este solar se estima que se sitúe a 3,00 m. de profundidad. La potencia de esta capa es suficiente como para no considerar otras materiales subyacentes afectados por la cimentación, cualquiera que sea su tipología. Este conjunto puede considerarse como algo permeable (la permeabilidad varía en función de la variación del contenido en finos de los niveles que forman esta capa) teniendo un drenaje malo que se efectúa principalmente por infiltración. Se puede considerar un coeficiente de permeabilidad K del orden de 10^{-6} y 10^{-7} cm/sg. Este conjunto es de edad Orleaniense superior – Astaraciense inferior (Mioceno inferior y medio) y está dispuesto horizontalmente en secuencias granodecrecientes con ciclos de espesor del orden de 2 a 4 metros.

3.1 Nivel freático

En las investigaciones realizadas se ha detectado la presencia del nivel freático a una profundidad de 7,00 m. alojado en el nivel de gravas descrito. Estas gravas conforman un acuífero superficial, cuya recarga es fundamentalmente debida a la infiltración de aguas de lluvia, por lo que es previsible que puedan producirse oscilaciones estacionales. Cualquier actuación que descienda por debajo de esta profundidad habrá de prever la presencia de agua, debiéndose tomar las medidas oportunas.

3.2 Agresividad

En la muestra de suelo analizada se ha determinado un contenido en sulfatos de 0,014%. Este valor se corresponde con una agresividad muy baja según la EHE. Por lo que no será necesario el empleo de cementos sulfuresistentes en la composición del hormigón de cimentación.

Tabla 1. Parámetros geotécnicos estimados

Cota de cimentación	-0 m.
Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
Nivel freático	3,00 m.
Coefficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-3}$ a 10^{-4} cm/s
Golpeo N_{SPT}	22
Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m ³

Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$
Tensión admisible considerada	A profundidad 0,60 m. 2,00 kg/cm ² / 0,20 N/mm ²
Módulo de elasticidad	40 MN/m ²
Agresividad del terreno	Contenido en sulfatos alto 0,014%

3.3 Sismicidad

La distribución de la sismicidad generada en España está lejos de ser homogénea, concentrándose principalmente en el sur y sureste (Andalucía - Murcia), región de los Pirineos y en la zona costera de Cataluña.

Todos los terremotos de España son superficiales y se pueden considerar derivados de la situación geodinámica de la Península Iberia, ubicada entre las placas africana y euroasiática que en su movimiento de convergencia generan una serie de esfuerzos, principalmente concentrados en las dos mayores cordilleras alpinas (Béticas y Pirineos).

De acuerdo a la norma de edificación sismorresistente, cap. III, (R.D. 997/2002 de 27 de septiembre. B.O.E. 11-10-2002) al municipio de San Román de la Cuba le corresponden valores de $g < 0,04$.

En función de estos valores recogidos en la Norma Sísmica no será necesario adoptar medidas especiales en cuanto a riesgo sísmico.

Palencia, a Noviembre de 2021

La alumna de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Fdo.: Irene Areños Revuelta

MEMORIA

ANEXO VIII: INGENIERÍA DE LAS

OBRAS

Índice

1.	Descripción de la construcción.....	1
2.	Localización de la nueva construcción.	1
3.	Dimensionado de la nave	1
3.1	Elementos o productos que va a alojar la nave	1
3.1.1	Maquinaria	1
3.1.2	Simiente de los cultivos.....	2
3.1.3	Circulación peatonal.....	3
3.1.4	Enganche de los aperos.....	3
3.1.5	Separadores de semillas.....	3
3.1.6	Maniobras del tractor+pala.....	4
3.1.7	Futuras incorporaciones.....	4
4.	Características de la obra	5
4.1	Estructura	5
4.2	Cimentación	5
4.3	Cerramientos.....	5
4.3.1	Fachada	5
4.3.2	Cubierta.....	6
4.4	Carpintería.....	6
4.5	Saneamiento de pluviales	6
4.5.1	Canalones	6
4.5.2	Bajantes.....	7
5.	Acciones sísmicas	7
6.	Cálculos	7

1. Descripción de la construcción.

En el presente informe se recogerán las características necesarias para llevar a cabo la construcción de la nueva nave. La nueva edificación viene determinada por las exigencias requeridas por el promotor, que garantice el almacén de la maquinaria que conforma la explotación así como el de la simiente de los cultivos, cebada, trigo y vezas.

El promotor como se ha comentado anteriormente en el anexo I, situación actual, dispone de una nave en propiedad. La superficie se queda pequeña para cumplir sus necesidades de espacio de manera que tiene que estar haciendo uso de un corral y una era donde se va a realizar la construcción de la nueva nave. Por lo tanto, la nave existente se va a destinar para el almacén del depósito del gasoil, productos fitosanitarios y para almacén del cincuenta por ciento de la simiente de la recolección del trigo destinada a venta.

2. Localización de la nueva construcción.

La nueva construcción está situada en San Román de la Cuba municipio perteneciente a la provincia de Palencia. La edificación se realiza en una era, propiedad del promotor, cuyos datos catastrales son que cuenta con 1553 metros cuadrados, próxima a la carretera P-972.

3. Dimensionado de la nave

Para el cálculo del dimensionado de la nave, se sumarán todas las superficies ocupadas por parte de los trabajos, productos o elementos que conformen el interior de la nave. A continuación se exponen las dimensiones y superficies que se necesitan de cada uno de ellos.

3.1 Elementos o productos que va a alojar la nave

3.1.1 Maquinaria

Esta superficie va a ser la ocupada por la maquinaria que cuenta el agricultor.

Tabla 1. Dimensiones de la maquinaria.

Maquinaria	Dimensión		Superficie (m ²)
	Largo (m)	Ancho (m)	
Tractor 160 cv	5,10	2,55	14

Tractor 110 cv	4,40	3,20	15
Semichisel	3,40	3	11
Sembradora	3	3,10	10
Sembradora directa A6000	5,5	3	16,5
Pulverizadora	1,50	2,50	4
Abonadora	1,70	2,20	4
Trilladera	2,00	3,00	6
Cusquillo	3,70	2,50	10
Arado	4	1,40	6
Remolque	5	2,5	13
Total			115

3.1.2 Simiente de los cultivos

Superficie ocupada por los cultivos, cebada, trigo, vezas, de todos ellos se guardará la cantidad necesaria para la siembra.

En el caso del cultivo de girasol todos los años será necesaria la compra de semilla R1 que viene en sacos de 11,5 kg y la superficie destinada para ello será de 4m².

Para el cálculo de la superficie correspondiente a la simiente de siembra, previamente se calculará la dosis necesaria para la siembra, que se ha determinado en el anexo de ingenierías del proceso productivo, en la tabla tal. Además se requiere el peso específico de cada cultivo extraído de la página web de la jcyl.

Tabla 2. Cantidad de semilla necesaria para sembrar.

	Cebada	Vevas	Trigo
Dosis de siembra (kg/ha)	225	150	230
Ha a sembrar	39,60	36,14	37,40
Cantidad necesaria a guardar (kg)	8.910	5.421	8.602
Peso específico del cultivo (kg/m ³)	620	800	750
Altura del montón (m)	1	1	1
Superficie necesaria (m ²)	15	7	12

3.1.3 Circulación peatonal

No obstante, hay que tener en cuenta que la maquinaria no se va a encontrar de manera que no haya espacio entre ella ni pegada a la pared, por eso es necesario dedicar una pequeña superficie a mayores para el tránsito de personas.

De este modo, la superficie total de la maquinaria se ha mayorado en un 30% correspondiendo a 35 m² aproximadamente para establecer unos pasillos aptos para el tránsito de personas entre ella de 80 cm.

3.1.4 Enganche de los aperos

Las exigencias del promotor para llevar a cabo el enganche de los diferentes aperos son que cada uno de ellos esté disponible de la manera más rápida posible sin que sea necesario mover ningún apero nada más que el que se vaya a utilizar en cada momento. La estimación de superficie necesaria que se hace para la realización de maniobras para llevar a cabo el enganche de los aperos se estima en un 20% del total de la superficie que ocupa la maquinaria siendo 23m².

3.1.5 Separadores de semillas

Para el almacenamiento de las semillas de los diferentes cultivos hay que tener en cuenta que no van a estar mezcladas unas con otras, por lo que se va a disponer de bloques de hormigón para su separación. Esta superficie va a ser pequeña ya que son necesarias dos filas de estos. Por lo tanto, se estima 4 m².

3.1.6 Maniobras del tractor+pala

Además también es necesario considerar una superficie para poder llevar a cabo maniobras con el tractor y la pala a la hora de realizar enganches, el volcado y carga de la semilla.

La superficie destinada para maniobras del tractor con la pala será de 80m²

3.1.7 Futuras incorporaciones

Con el paso de los años el promotor puede realizar nuevas inversiones en maquinaria o en la incorporación de nuevos cultivos a la rotación, hecho que implica la necesidad de tener superficie en la nave para ser alojada dentro. Mayorando en un 60% la superficie utilizada de la nave.

Por consiguiente, la superficie necesaria para maquinaria, simiente y productos será:

Tabla 4. Dimensionado de la nave.

	Superficie necesaria (m ²)
Maquinaria	115
Simiente trigo	12
Semiente cebada	15
Simiente vezas	7
Circulación peatonal	35
Enganche de aperos	23
Separadores de semilla	4
Maniobras tractor+pala	80
Total	291
Nuevas incorporaciones (+60% del total)	174,6
Total necesario	465,60

En efecto, la nave contará con una superficie total construida de 525 m² y sus dimensiones serán de 15 m de luz por 35 m de largo.

La altura elegida es de 6 m y 7,5 m hasta la cumbrera para la fácil realización de volcados de remolque en el interior de la nave.

4. Características de la obra

4.1 Estructura

El edificio consiste en una nave porticada con cubierta a dos aguas y pendiente del 20%. La nave cuenta con una luz de 15 m y una longitud de 35 m. El esquema estructural del edificio se plantea a base de pilares y vigas de acero S275 JR, la estructura de la nave está formada por 8 pórticos de acero laminado S275 con una separación entre vanos de 5m. Los pórticos tipo, es decir, los pórticos intermedios están formados por vigas IPE 270 apoyadas sobre pilares HEA 280. Los pórticos hastiales están constituidos en sus extremos por pilares HEA 220 y en el medio por pilares HEA 260 y vigas IPE140. La elección de pilares HEA es debido a su buen comportamiento al pandeo y los dinteles IPE establecen un buen rendimiento a flexión. Cada pórtico se encuentra empotrada en cada zapata sujetos por placas bases.

4.2 Cimentación

La cimentación está realizada por medio de zapatas aisladas unidas mediante vigas riostras, formadas con hormigón armado HA-25/B/20//IIa y acero corrugado de B 500 S.

Se trata de zapatas centradas capaces de soportar las cargas que transmiten los pilares. Las dimensiones son variables, según plano de cimentación, formadas por pernos, placas de anclaje y cartelas de acero S 275 JR.

Tollo ello sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza, HL-15/B/20.

4.3 Cerramientos

4.3.1 Fachada

La fachada está formada por dos tipos de materiales. Los cuatro alzados disponen de placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor y 1,2 m de ancho, colocados hasta una altura de 3 metros. El acabado de las placas alveolares se realizará mediante pintura de color ocre.

El cerramiento se completa hasta el encuentro de la fachada con la cubierta con chapas de espesor de 3 mm, que irán sujetas mediante tornillos autorroscantes, arandelas y protección plástica de sellado a perfiles de acero IPE 80 dispuestos a un metro de distancia entre ellos.

4.3.2 Cubierta

La cubierta, con una pendiente de 20% y a dos aguas. El material seleccionado es chapa de tipo sándwich, formado por una lámina de acero en cada cara y por un núcleo de espuma rígida de Poliuretano 30 mm, que actúa de aislante. La estética de las chapas será de color rojiza.

La estructura de la cubierta estará formada mediante correas de acero IPE 80 con una distancia entre ellas de 1 metro. La fijación de la chapa a las correas se establecerá con tornillos autorroscantes con arandela y protección plástica de sellado.

Además la cubierta contará con dos lucernarios de policarbonato translucidos, de 1 m de ancho y 30 mm de espesor, quedando unidos a la chapa mediante grapas.

4.4 Carpintería

La puerta está formada de dos hojas de chapas rígidas con apertura deslizante formadas en su interior de poliuretano expandido con una densidad media de 40 kg/m³ por fleje de acero de espesor 0,5 mm, dimensiones 6,00 x 6,00 m.

4.5 Saneamiento de pluviales

4.5.1 Canalones

La nave cuenta con dos canalones cuya superficie que acometerá a cada uno será la mitad de la superficie total de la cubierta (525m²), esto es 262,5 m²

Según la tabla B.1 del apéndice B del HS 5 evacuación de aguas, la intensidad pluviométrica de San Román de la Cuba es de 90 mm/h. Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h, se debe multiplicar la superficie obtenida anteriormente por un factor de corrección, el cual obtenemos de dividir la intensidad pluviométrica de la zona entre 100.

Cálculos:

$$Sup. total cubierta = 35 \times 15 = 525 m^2$$

$$Sup. canalón = 525/2 = 262,5 m^2$$

Factor de corrección (i) = 90

$$i = 90 \quad f = \frac{90}{100} = 0,9$$

$$Sup. canalón corregida = 262,50 m^2 \times 0,9 = 236,25 m^2$$

Según la tabla 4.7 del HS 5 evacuación de aguas, diámetro del canalón, y eligiendo una pendiente del 1% obtenemos que el Ø = 200 mm.

Dado que la sección adoptada para el canalón no es semicircular sino cuadrangular deberá mayorarse la sección en un 10% superior.

$$\text{Sección canalón semicircular} = \frac{\pi r^2}{2} = 157,08 \text{ cm}^2$$

Se realiza una mayoración del 10% resultando una superficie necesaria de 172,79 cm² con un canalón rectangular por lo que se elige un canalón de 15 x 15 cm.

4.5.2 Bajantes

La nave cuenta con cuatro bajantes circulares colocadas en los extremos de la nave de acero galvanizado, de Ø 90 mm, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas.

Cálculos:

Para evitar una sobrecarga de los canalones se dispone de cuatro bajantes en total, dos en cada extremo de los alzados longitudinales. Por lo tanto cada bajante debe evacuar una superficie horizontal de cubierta de aproximadamente 131,25 m².

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, se debe aplicar el factor de corrección (i=90).

$$131,25 \text{ m}^2 \times 0,9 = 118,13 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, según la tabla 4.8 del HS 5 evacuación de aguas, las bajantes serán de 75 mm de diámetro.

5. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de edificación sismorresistente, cap. III, (R.D. 997/2002 de 27 de septiembre. B.O.E. 11-10-2002) al municipio de San Román de la Cuba le corresponden valores de $g < 0,04$.

En función de estos valores recogidos en la Norma Sísmica no será necesario adoptar medidas especiales en cuanto a riesgo sísmico.

6. Cálculos

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador llamado METALPLA_XE8.

Proyecto :

Estructura :

Datos Generales

Número de nudos	16
Número de barras	31
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	10
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto :

Estructura :

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	5,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	10,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
6	5,00	7,00	0,00	Nudo libre
7	7,50	7,50	0,00	Nudo libre
8	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
9	15,00	6,00	0,00	Nudo libre
10	0,00	0,00	5,00	Empotramiento
11	15,00	0,00	5,00	Empotramiento
12	0,00	6,00	5,00	Nudo libre
13	5,00	7,00	5,00	Nudo libre
14	7,50	7,50	5,00	Nudo libre
15	10,00	7,00	5,00	Nudo libre
16	15,00	6,00	5,00	Nudo libre

Proyecto :
Estructura :

BARRAS.										(kN m / radián)	
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación			
1	1	5	Pilar	6,00	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados			
2	2	6	Pilar	7,00	7,00	2	90,00	Sin enlaces articulados			
3	3	8	Pilar	7,00	7,00	2	90,00	Sin enlaces articulados			
4	4	9	Pilar	6,00	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados			
5	5	6	Viga	5,10	6,00	3	0,00	Sin enlaces articulados			
6	6	7	Viga	2,55	3,00	3	0,00	Sin enlaces articulados			
7	7	8	Viga	2,55	3,00	3	0,00	Sin enlaces articulados			
8	8	9	Viga	5,10	6,00	3	0,00	Sin enlaces articulados			
9	10	12	Pilar	6,00	6,00	4	0,00	Sin enlaces articulados			
10	11	16	Pilar	6,00	6,00	4	0,00	Sin enlaces articulados			
11	12	13	Viga	5,10	6,00	5	0,00	Sin enlaces articulados			
12	13	14	Viga	2,55	3,00	5	0,00	Sin enlaces articulados			
13	14	15	Viga	2,55	3,00	5	0,00	Sin enlaces articulados			
14	15	16	Viga	5,10	6,00	5	0,00	Sin enlaces articulados			
15	5	12	Viga	0,00	0,00	6	0,00	Sin enlaces articulados			
16	6	13	Viga	0,00	0,00	7	0,00	Sin enlaces articulados			
17	7	14	Viga	0,00	0,00	6	0,00	Sin enlaces articulados			
18	8	15	Viga	0,00	0,00	7	0,00	Sin enlaces articulados			
19	9	16	Viga	0,00	0,00	6	0,00	Sin enlaces articulados			
20	1	12	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
21	5	10	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
22	4	16	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
23	9	11	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
24	5	13	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados			
25	6	12	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados			
26	6	14	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
27	7	13	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
28	7	15	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
29	8	14	Tirante	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados			
30	8	16	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados			
31	9	15	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados			

Proyecto :
Estructura :

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	220	Material menú
2	I HEA	260	Material menú
3	I HEA	260	Material menú
4	I HEA	220	Material menú
5	IPE	140	Material menú
6	IPE	140	Material menú
7	IPE	140	Material menú
8	IPE	140	Material menú
9	I HEA	280	Material menú
10	I HEA	280	Material menú
11	IPE	270	Material menú
12	IPE	270	Material menú
13	IPE	270	Material menú
14	IPE	270	Material menú
15	IPE	120	Material menú
16	IPE	180	Material menú
17	IPE	120	Material menú
18	IPE	180	Material menú
19	IPE	120	Material menú
20	Ø R.MACIZO	35	Material menú
21	Ø R.MACIZO	35	Material menú
22	Ø R.MACIZO	35	Material menú
23	Ø R.MACIZO	35	Material menú
24	Ø R.MACIZO	30	Material menú
25	Ø R.MACIZO	30	Material menú
26	Ø R.MACIZO	35	Material menú
27	Ø R.MACIZO	35	Material menú
28	Ø R.MACIZO	35	Material menú
29	Ø R.MACIZO	35	Material menú
30	Ø R.MACIZO	30	Material menú
31	Ø R.MACIZO	30	Material menú

Proyecto :

Estructura :

CARGAS EN BARRAS. (kN y mKN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,520	0,000	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,520	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,787	0,000	0,00	0,00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,787	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme	Generales	0,000	-0,848	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme	Generales	0,000	-0,848	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme	Generales	0,000	-0,848	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	0,000	-0,848	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	15	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,107	0,000	0,00	0,00
1	16	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	17	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,107	0,000	0,00	0,00
1	18	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	19	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,107	0,000	0,00	0,00
1	20	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	21	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	22	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	23	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	24	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	25	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	26	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	27	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	28	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	29	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,078	0,000	0,00	0,00
1	30	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	31	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00

V - 1

Proyecto :

Estructura :

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN)								
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
2	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	11	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	12	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	13	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	14	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	0,000	-1,236	0,000	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	0,000	-1,236	0,000	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	0,000	-1,236	0,000	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	0,000	-1,236	0,000	0,00	0,00
3	11	Uniforme	Generales	0,000	-2,795	0,000	0,00	0,00
3	12	Uniforme	Generales	0,000	-2,795	0,000	0,00	0,00
3	13	Uniforme	Generales	0,000	-2,795	0,000	0,00	0,00
3	14	Uniforme	Generales	0,000	-2,795	0,000	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-3,233	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,361	0,000	0,000	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,456	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,336	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	1,181	0,000	0,000	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,576	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	-0,269	1,343	0,000	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	-0,412	2,059	0,000	0,00	1,50
4	6	Uniforme	Generales	-0,273	1,364	0,000	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,119	0,593	0,000	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,252	1,258	0,000	0,00	1,50
4	8	Uniforme	Generales	0,117	0,584	0,000	0,00	0,00
4	9	Uniforme	Generales	5,341	0,000	0,000	0,00	0,00
4	10	Uniforme	Generales	2,670	0,000	0,000	0,00	0,00
4	11	Uniforme	Generales	-0,608	3,038	0,000	0,00	0,00
4	11	Parcial uniforme	Generales	-0,932	4,658	0,000	0,00	1,50
4	12	Uniforme	Generales	-0,617	3,085	0,000	0,00	0,00
4	13	Uniforme	Generales	0,268	1,342	0,000	0,00	0,00
4	13	Parcial uniforme	Generales	0,569	2,845	0,000	0,00	1,50
4	14	Uniforme	Generales	0,264	1,321	0,000	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-3,233	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	2,361	0,000	0,000	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,456	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,336	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,576	0,00	0,00

V - 2

Proyecto :

Estructura :

CARGAS EN BARRAS.		(kN y mKN)						
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
5	4	Uniforme	Generales	1,181	0,000	0,000	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,083	-0,413	0,000	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,084	-0,419	0,000	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,147	0,735	0,000	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,145	0,724	0,000	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	5,341	0,000	0,000	0,00	0,00
5	10	Uniforme	Generales	2,670	0,000	0,000	0,00	0,00
5	11	Uniforme	Generales	0,187	-0,934	0,000	0,00	0,00
5	12	Uniforme	Generales	0,190	-0,948	0,000	0,00	0,00
5	13	Uniforme	Generales	0,333	1,664	0,000	0,00	0,00
5	14	Uniforme	Generales	0,328	1,638	0,000	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	-2,576	0,000	0,000	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,576	0,000	0,000	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	-0,443	2,213	0,000	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	-0,450	2,248	0,000	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	0,450	2,248	0,000	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	0,443	2,214	0,000	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	-5,826	0,000	0,000	0,00	0,00
6	10	Uniforme	Generales	5,826	0,000	0,000	0,00	0,00
6	11	Uniforme	Generales	-1,001	5,006	0,000	0,00	0,00
6	12	Uniforme	Generales	-1,017	5,085	0,000	0,00	0,00
6	13	Uniforme	Generales	1,017	5,086	0,000	0,00	0,00
6	14	Uniforme	Generales	1,002	5,008	0,000	0,00	0,00

p.p.: Son las cargas debidas al peso propio generadas intemamente por el programa.

Proyecto :
Estructura :

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35	1,50				
2	1,35		1,50			
3	1,35			1,50		
4	1,35				1,50	
5	1,35					1,50
6	1,35	1,50	0,75	0,90	0,90	0,90
7	1,35		1,50	0,90	0,90	0,90
8	1,35		0,75	1,50	0,90	0,90
9	1,35		0,75	0,90	1,50	0,90
10	1,35		0,75	0,90	0,90	1,50

Proyecto :

Estructura :

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración γ_c	: 1,5
ACERO PLACA	:	Calidad.....	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO	:	Coefficiente de minoración γ_s	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración γ_f	: 1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
DESPLAZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,2

LZX	LZY	H _z	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2,6	2,5	0,4	0		0	0	1
3	3	0,7	0		0	0	2
3	3	0,7	0		0	0	3
2,6	2,5	0,4	0		0	0	4
3,7	3,7	0,9	0		0	0	10
3,7	3,7	0,9	0		0	0	11

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

IX - 1

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto :
Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto :
Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto :
Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,57	-0,04	-0,07	0,01	-0,20	-0,04

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-0,24	-0,01	0,05	0,00	-0,08	-0,02
<i>Confort</i>		-0,24	-0,01	0,05	0,00	-0,08	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	2	-0,66	-0,04	-0,14	0,01	-0,23	-0,05
<i>Integridad</i>		-0,30	-0,01	0,06	0,00	-0,10	-0,02
<i>Confort</i>		-0,30	-0,01	0,06	0,00	-0,10	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	3	13,60	-0,14	-3,07	0,40	0,16	-0,10
<i>Integridad</i>		9,26	-0,08	-2,05	0,26	0,18	-0,06
<i>Confort</i>		9,26	-0,08	-2,05	0,26	0,18	-0,06
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	4	26,65	-0,17	-2,97	0,41	0,11	-0,48
<i>Integridad</i>		17,78	-0,10	-1,98	0,26	0,10	-0,31
<i>Confort</i>		17,78	-0,10	-1,98	0,26	0,10	-0,31
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	5	-0,34	0,03	-0,02	0,03	0,14	-0,06
<i>Integridad</i>		-0,06	0,03	-0,03	0,00	0,14	-0,03
<i>Confort</i>		-0,06	0,03	-0,03	0,00	0,14	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	6	23,55	-0,18	-3,61	0,48	0,14	-0,42
<i>Integridad</i>		15,81	-0,11	-2,36	0,31	0,12	-0,27
<i>Confort</i>		15,81	-0,11	-2,36	0,31	0,12	-0,27
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	7	23,59	-0,17	-3,61	0,48	0,17	-0,41
<i>Integridad</i>		15,90	-0,11	-2,38	0,31	0,15	-0,27
<i>Confort</i>		15,90	-0,11	-2,38	0,31	0,15	-0,27
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	8	29,10	-0,21	-4,83	0,64	0,29	-0,42
<i>Integridad</i>		19,75	-0,13	-3,23	0,41	0,27	-0,28
<i>Confort</i>		19,75	-0,13	-3,23	0,41	0,27	-0,28
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	9	34,31	-0,23	-4,79	0,64	0,28	-0,57
<i>Integridad</i>		23,16	-0,14	-3,20	0,41	0,24	-0,38
<i>Confort</i>		23,16	-0,14	-3,20	0,41	0,24	-0,38
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01
<i>Cálculo</i>	10	23,46	-0,14	-3,59	0,48	0,30	-0,40

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.	(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>	16,02	-0,09	-2,42	0,31	0,26	-0,26
<i>Confort</i>	16,02	-0,09	-2,42	0,31	0,26	-0,26
<i>Apariencia</i>	-0,16	-0,01	0,04	0,01	-0,05	-0,01

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,58	-0,06	10,26	0,29	-0,08	0,01
<i>Integridad</i>		-0,24	-0,02	4,01	0,11	-0,04	0,01
<i>Confort</i>		-0,24	-0,02	4,01	0,11	-0,04	0,01
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	2	-0,67	-0,07	11,99	0,34	-0,10	0,02
<i>Integridad</i>		-0,31	-0,03	5,05	0,14	-0,05	0,01
<i>Confort</i>		-0,31	-0,03	5,05	0,14	-0,05	0,01
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	3	13,54	0,00	-12,39	-0,05	0,13	-0,28
<i>Integridad</i>		9,23	0,02	-10,42	-0,10	0,09	-0,19
<i>Confort</i>		9,23	0,02	-10,42	-0,10	0,09	-0,19
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	4	26,58	-0,06	-6,65	0,14	0,08	-0,40
<i>Integridad</i>		17,74	-0,01	-6,54	0,03	0,07	-0,27
<i>Confort</i>		17,74	-0,01	-6,54	0,03	0,07	-0,27
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	5	-0,18	0,03	-7,06	-0,19	0,09	-0,06
<i>Integridad</i>		0,05	0,04	-7,03	-0,20	0,07	-0,04
<i>Confort</i>		0,05	0,04	-7,03	-0,20	0,07	-0,04
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	6	23,58	-0,04	-9,03	0,13	0,10	-0,43
<i>Integridad</i>		15,81	0,00	-7,87	0,02	0,08	-0,29
<i>Confort</i>		15,81	0,00	-7,87	0,02	0,08	-0,29
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	7	23,62	-0,03	-11,05	0,07	0,12	-0,43
<i>Integridad</i>		15,90	0,00	-9,35	-0,02	0,09	-0,29
<i>Confort</i>		15,90	0,00	-9,35	-0,02	0,09	-0,29
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	8	29,12	0,01	-20,75	-0,09	0,22	-0,54

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		19,75	0,03	-16,04	-0,13	0,15	-0,37
<i>Confort</i>		19,75	0,03	-16,04	-0,13	0,15	-0,37
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	9	34,32	-0,02	-18,47	-0,02	0,20	-0,59
<i>Integridad</i>		23,15	0,01	-14,48	-0,08	0,14	-0,40
<i>Confort</i>		23,15	0,01	-14,48	-0,08	0,14	-0,40
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	10	23,57	0,02	-18,49	-0,15	0,21	-0,46
<i>Integridad</i>		16,08	0,03	-14,68	-0,18	0,14	-0,31
<i>Confort</i>		16,08	0,03	-14,68	-0,18	0,14	-0,31
<i>Apariencia</i>		-0,16	-0,02	2,80	0,08	-0,02	0,00

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-3,03	14,75	0,99	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-1,27	5,92	0,38	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-1,27	5,92	0,38	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-3,52	17,32	1,15	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-1,59	7,46	0,48	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-1,59	7,46	0,48	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	14,41	-3,59	-15,82	-0,43	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		9,64	-1,48	-13,80	-0,67	0,00	0,07
<i>Confort</i>		9,64	-1,48	-13,80	-0,67	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	27,84	-5,73	-7,26	0,07	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		18,44	-3,04	-8,00	-0,28	0,00	0,13
<i>Confort</i>		18,44	-3,04	-8,00	-0,28	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,01	-0,42	-10,61	-0,46	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,63	-10,55	-0,70	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,63	-10,55	-0,70	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	25,35	-7,81	-10,30	-0,02	0,00	0,18

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		16,85	-4,40	-9,77	-0,37	0,00	0,12
<i>Confort</i>		16,85	-4,40	-9,77	-0,37	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	25,26	-7,15	-13,34	-0,20	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		16,85	-3,93	-11,96	-0,51	0,00	0,12
<i>Confort</i>		16,85	-3,93	-11,96	-0,51	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	30,77	-6,78	-26,83	-0,95	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		20,70	-3,72	-21,20	-1,02	0,00	0,15
<i>Confort</i>		20,70	-3,72	-21,20	-1,02	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	36,14	-7,72	-23,43	-0,72	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		24,22	-4,35	-18,89	-0,86	0,00	0,18
<i>Confort</i>		24,22	-4,35	-18,89	-0,86	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	24,96	-5,54	-24,60	-0,96	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		16,85	-2,88	-19,91	-1,03	0,00	0,12
<i>Confort</i>		16,85	-2,88	-19,91	-1,03	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,84	3,80	0,30	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,58	-0,06	10,26	0,29	0,08	-0,01
<i>Integridad</i>		0,24	-0,02	4,01	0,11	0,04	-0,01
<i>Confort</i>		0,24	-0,02	4,01	0,11	0,04	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,67	-0,07	11,99	0,34	0,10	-0,02
<i>Integridad</i>		0,31	-0,03	5,05	0,14	0,05	-0,01
<i>Confort</i>		0,31	-0,03	5,05	0,14	0,05	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	3	15,27	-0,02	-12,35	-0,05	-0,13	-0,15
<i>Integridad</i>		10,04	0,01	-10,40	-0,10	-0,09	-0,10
<i>Confort</i>		10,04	0,01	-10,40	-0,10	-0,09	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	4	29,10	-0,03	-6,74	0,09	-0,05	-0,28

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		19,13	0,01	-6,60	-0,01	-0,04	-0,18
<i>Confort</i>		19,13	0,01	-6,60	-0,01	-0,04	-0,18
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,20	0,03	-7,06	-0,19	-0,09	0,06
<i>Integridad</i>		-0,04	0,04	-7,03	-0,20	-0,07	0,04
<i>Confort</i>		-0,04	0,04	-7,03	-0,20	-0,07	0,04
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	6	27,12	-0,03	-9,09	0,09	-0,08	-0,24
<i>Integridad</i>		17,87	0,00	-7,89	0,00	-0,06	-0,16
<i>Confort</i>		17,87	0,00	-7,89	0,00	-0,06	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	7	26,90	-0,02	-11,10	0,04	-0,10	-0,23
<i>Integridad</i>		17,78	0,01	-9,37	-0,04	-0,07	-0,16
<i>Confort</i>		17,78	0,01	-9,37	-0,04	-0,07	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	8	32,41	0,00	-20,79	-0,13	-0,20	-0,28
<i>Integridad</i>		21,64	0,03	-16,05	-0,16	-0,14	-0,19
<i>Confort</i>		21,64	0,03	-16,05	-0,16	-0,14	-0,19
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	9	37,95	0,00	-18,57	-0,07	-0,17	-0,33
<i>Integridad</i>		25,28	0,02	-14,54	-0,12	-0,12	-0,22
<i>Confort</i>		25,28	0,02	-14,54	-0,12	-0,12	-0,22
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00
<i>Cálculo</i>	10	26,33	0,02	-18,54	-0,18	-0,18	-0,20
<i>Integridad</i>		17,61	0,04	-14,71	-0,20	-0,13	-0,13
<i>Confort</i>		17,61	0,04	-14,71	-0,20	-0,13	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,02	2,80	0,08	0,02	0,00

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,57	-0,04	-0,07	0,01	0,20	0,04
<i>Integridad</i>		0,24	-0,01	0,05	0,00	0,08	0,02
<i>Confort</i>		0,24	-0,01	0,05	0,00	0,08	0,02
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	2	0,66	-0,04	-0,14	0,01	0,23	0,05

Proyecto :
Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,30	-0,01	0,06	0,00	0,10	0,02
<i>Confort</i>		0,30	-0,01	0,06	0,00	0,10	0,02
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	3	15,26	-0,17	-2,93	0,32	-0,17	-0,28
<i>Integridad</i>		10,03	-0,10	-1,96	0,20	-0,18	-0,19
<i>Confort</i>		10,03	-0,10	-1,96	0,20	-0,18	-0,19
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	4	29,04	-0,18	-3,07	0,32	-0,05	-0,58
<i>Integridad</i>		19,09	-0,11	-2,05	0,20	-0,11	-0,39
<i>Confort</i>		19,09	-0,11	-2,05	0,20	-0,11	-0,39
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	5	0,35	0,03	-0,02	0,03	-0,14	0,06
<i>Integridad</i>		0,07	0,03	-0,03	0,00	-0,14	0,03
<i>Confort</i>		0,07	0,03	-0,03	0,00	-0,14	0,03
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	6	27,18	-0,20	-3,59	0,38	-0,11	-0,44
<i>Integridad</i>		17,90	-0,12	-2,34	0,24	-0,13	-0,30
<i>Confort</i>		17,90	-0,12	-2,34	0,24	-0,13	-0,30
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	7	26,97	-0,20	-3,58	0,38	-0,14	-0,45
<i>Integridad</i>		17,81	-0,12	-2,36	0,24	-0,16	-0,31
<i>Confort</i>		17,81	-0,12	-2,36	0,24	-0,16	-0,31
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	8	32,47	-0,24	-4,75	0,49	-0,25	-0,58
<i>Integridad</i>		21,67	-0,15	-3,17	0,32	-0,28	-0,40
<i>Confort</i>		21,67	-0,15	-3,17	0,32	-0,28	-0,40
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	9	38,00	-0,25	-4,81	0,49	-0,20	-0,70
<i>Integridad</i>		25,29	-0,16	-3,21	0,32	-0,25	-0,48
<i>Confort</i>		25,29	-0,16	-3,21	0,32	-0,25	-0,48
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
<i>Cálculo</i>	10	26,47	-0,16	-3,56	0,38	-0,26	-0,45
<i>Integridad</i>		17,69	-0,10	-2,40	0,24	-0,26	-0,31
<i>Confort</i>		17,69	-0,10	-2,40	0,24	-0,26	-0,31
<i>Apariencia</i>		0,16	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,01

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 11

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 12

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-9,31	-0,12	-0,08	-0,01	-0,21	-0,15
<i>Integridad</i>		-3,98	-0,05	0,05	0,00	-0,08	-0,07
<i>Confort</i>		-3,98	-0,05	0,05	0,00	-0,08	-0,07
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	2	-10,90	-0,14	-0,14	-0,01	-0,24	-0,18
<i>Integridad</i>		-5,01	-0,06	0,06	0,00	-0,10	-0,08
<i>Confort</i>		-5,01	-0,06	0,06	0,00	-0,10	-0,08
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	3	20,55	0,09	-3,42	-0,10	0,17	-0,06
<i>Integridad</i>		16,03	0,09	-2,29	-0,06	0,15	-0,01
<i>Confort</i>		16,03	0,09	-2,29	-0,06	0,15	-0,01
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	4	28,14	-0,05	-3,30	-0,10	0,06	-0,55
<i>Integridad</i>		20,86	0,00	-2,20	-0,06	0,08	-0,33
<i>Confort</i>		20,86	0,00	-2,20	-0,06	0,08	-0,33
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	5	6,64	0,11	-0,06	-0,01	0,14	0,06

Proyecto :
Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		6,87	0,11	-0,07	0,00	0,14	0,08
<i>Confort</i>		6,87	0,11	-0,07	0,00	0,14	0,08
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	6	26,33	0,02	-4,02	-0,12	0,09	-0,45
<i>Integridad</i>		19,77	0,04	-2,65	-0,07	0,10	-0,26
<i>Confort</i>		19,77	0,04	-2,65	-0,07	0,10	-0,26
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	7	28,39	0,04	-4,02	-0,12	0,14	-0,41
<i>Integridad</i>		21,25	0,06	-2,67	-0,07	0,13	-0,24
<i>Confort</i>		21,25	0,06	-2,67	-0,07	0,13	-0,24
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	8	41,43	0,14	-5,38	-0,16	0,30	-0,35
<i>Integridad</i>		30,16	0,13	-3,62	-0,10	0,24	-0,20
<i>Confort</i>		30,16	0,13	-3,62	-0,10	0,24	-0,20
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	9	44,46	0,09	-5,33	-0,15	0,25	-0,54
<i>Integridad</i>		32,09	0,09	-3,58	-0,10	0,21	-0,33
<i>Confort</i>		32,09	0,09	-3,58	-0,10	0,21	-0,33
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04
<i>Cálculo</i>	10	35,80	0,15	-4,00	-0,12	0,28	-0,30
<i>Integridad</i>		26,50	0,13	-2,73	-0,08	0,23	-0,17
<i>Confort</i>		26,50	0,13	-2,73	-0,08	0,23	-0,17
<i>Apariencia</i>		-2,39	-0,04	0,04	0,00	-0,06	-0,04

Nudo : 13

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-1,71	-38,83	10,26	0,99	0,00	-0,69
<i>Integridad</i>		-0,72	-16,61	4,00	0,44	0,01	-0,29
<i>Confort</i>		-0,72	-16,61	4,00	0,44	0,01	-0,29
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	2	-2,00	-45,49	11,99	1,17	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		-0,91	-20,93	5,05	0,55	0,01	-0,37
<i>Confort</i>		-0,91	-20,93	5,05	0,55	0,01	-0,37
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	3	15,74	23,96	-12,39	-0,73	-0,01	0,49

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		10,95	25,53	-10,43	-0,71	0,00	0,50
<i>Confort</i>		10,95	25,53	-10,43	-0,71	0,00	0,50
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	4	29,98	-9,93	-6,65	0,20	0,07	0,24
<i>Integridad</i>		20,26	2,71	-6,54	-0,10	0,05	0,33
<i>Confort</i>		20,26	2,71	-6,54	-0,10	0,05	0,33
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	5	1,00	29,55	-7,08	-0,83	-0,04	0,48
<i>Integridad</i>		1,13	29,82	-7,05	-0,79	-0,02	0,50
<i>Confort</i>		1,13	29,82	-7,05	-0,79	-0,02	0,50
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	6	26,78	-2,50	-9,03	-0,03	0,05	0,23
<i>Integridad</i>		18,22	7,76	-7,88	-0,24	0,04	0,32
<i>Confort</i>		18,22	7,76	-7,88	-0,24	0,04	0,32
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	7	27,07	6,52	-11,05	-0,27	0,04	0,39
<i>Integridad</i>		18,49	13,91	-9,36	-0,41	0,03	0,43
<i>Confort</i>		18,49	13,91	-9,36	-0,41	0,03	0,43
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	8	34,02	37,39	-20,76	-1,11	0,03	0,96
<i>Integridad</i>		23,33	34,58	-16,05	-0,97	0,03	0,81
<i>Confort</i>		23,33	34,58	-16,05	-0,97	0,03	0,81
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	9	39,70	23,84	-18,47	-0,74	0,06	0,86
<i>Integridad</i>		27,05	25,45	-14,50	-0,72	0,05	0,74
<i>Confort</i>		27,05	25,45	-14,50	-0,72	0,05	0,74
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	10	28,06	39,63	-18,50	-1,15	0,02	0,95
<i>Integridad</i>		19,40	36,30	-14,70	-1,00	0,02	0,81
<i>Confort</i>		19,40	36,30	-14,70	-1,00	0,02	0,81
<i>Apariencia</i>		-0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	-0,18

Nudo : 14

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-47,67	14,75	0,80	0,00	0,00

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	-20,37	5,92	0,38	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-20,37	5,92	0,38	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-55,84	17,32	0,96	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-25,67	7,46	0,48	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-25,67	7,46	0,48	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	14,39	30,63	-15,85	-0,91	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		9,62	32,21	-13,82	-0,68	0,00	0,00
<i>Confort</i>		9,62	32,21	-13,82	-0,68	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	28,05	-0,60	-7,29	-0,25	0,00	0,42
<i>Integridad</i>		18,57	11,02	-8,02	-0,28	0,00	0,28
<i>Confort</i>		18,57	11,02	-8,02	-0,28	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,01	35,21	-10,64	-0,94	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	35,96	-10,58	-0,72	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	35,96	-10,58	-0,72	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	25,45	4,10	-10,33	-0,41	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		16,91	14,31	-9,80	-0,38	0,00	0,17
<i>Confort</i>		16,91	14,31	-9,80	-0,38	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	25,36	15,09	-13,38	-0,66	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		16,91	21,85	-11,99	-0,52	0,00	0,17
<i>Confort</i>		16,91	21,85	-11,99	-0,52	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	30,85	53,37	-26,89	-1,43	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		20,76	47,57	-21,25	-1,04	0,00	0,17
<i>Confort</i>		20,76	47,57	-21,25	-1,04	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	36,30	40,87	-23,48	-1,20	0,00	0,41
<i>Integridad</i>		24,34	39,09	-18,93	-0,88	0,00	0,28
<i>Confort</i>		24,34	39,09	-18,93	-0,88	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	25,05	55,13	-24,66	-1,44	0,00	0,24

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		16,92	49,06	-19,95	-1,05	0,00	0,17
<i>Confort</i>		16,92	49,06	-19,95	-1,05	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-12,23	3,80	0,16	0,00	0,00

Nudo : 15

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	1,71	-38,83	10,26	0,99	0,00	0,69
<i>Integridad</i>		0,72	-16,61	4,00	0,44	-0,01	0,29
<i>Confort</i>		0,72	-16,61	4,00	0,44	-0,01	0,29
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	2	2,00	-45,49	11,99	1,17	0,00	0,80
<i>Integridad</i>		0,91	-20,93	5,05	0,55	-0,01	0,37
<i>Confort</i>		0,91	-20,93	5,05	0,55	-0,01	0,37
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	3	13,11	24,32	-12,35	-0,74	0,01	-0,45
<i>Integridad</i>		8,34	25,78	-10,40	-0,72	0,00	-0,47
<i>Confort</i>		8,34	25,78	-10,40	-0,72	0,00	-0,47
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	4	29,60	7,52	-6,76	-0,31	0,04	0,21
<i>Integridad</i>		19,18	14,25	-6,61	-0,42	0,02	-0,03
<i>Confort</i>		19,18	14,25	-6,61	-0,42	0,02	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	5	-0,99	29,56	-7,08	-0,83	0,04	-0,48
<i>Integridad</i>		-1,12	29,82	-7,05	-0,79	0,02	-0,50
<i>Confort</i>		-1,12	29,82	-7,05	-0,79	0,02	-0,50
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	6	26,25	8,19	-9,10	-0,33	0,01	0,06
<i>Integridad</i>		17,02	14,84	-7,91	-0,44	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		17,02	14,84	-7,91	-0,44	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	7	25,76	17,13	-11,11	-0,57	0,02	-0,09
<i>Integridad</i>		16,75	20,98	-9,39	-0,61	0,01	-0,23
<i>Confort</i>		16,75	20,98	-9,39	-0,61	0,01	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	8	29,80	47,99	-20,80	-1,41	0,03	-0,65

Proyecto :
Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		19,63	41,76	-16,07	-1,17	0,01	-0,61
<i>Confort</i>		19,63	41,76	-16,07	-1,17	0,01	-0,61
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	9	36,38	41,27	-18,59	-1,24	0,04	-0,39
<i>Integridad</i>		23,97	37,14	-14,56	-1,05	0,02	-0,43
<i>Confort</i>		23,97	37,14	-14,56	-1,05	0,02	-0,43
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	10	24,11	50,01	-18,55	-1,44	0,04	-0,66
<i>Integridad</i>		15,85	43,38	-14,73	-1,20	0,02	-0,62
<i>Confort</i>		15,85	43,38	-14,73	-1,20	0,02	-0,62
<i>Apariencia</i>		0,44	-9,96	2,80	0,24	0,00	0,18

Nudo : 16

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	9,31	-0,12	-0,08	-0,01	0,21	0,15
<i>Integridad</i>		3,98	-0,05	0,05	0,00	0,08	0,07
<i>Confort</i>		3,98	-0,05	0,05	0,00	0,08	0,07
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	2	10,90	-0,14	-0,14	-0,01	0,24	0,18
<i>Integridad</i>		5,01	-0,06	0,06	0,00	0,10	0,08
<i>Confort</i>		5,01	-0,06	0,06	0,00	0,10	0,08
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	3	8,21	0,02	-3,29	-0,10	-0,18	-0,26
<i>Integridad</i>		3,20	0,05	-2,20	-0,06	-0,16	-0,21
<i>Confort</i>		3,20	0,05	-2,20	-0,06	-0,16	-0,21
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	4	27,94	-0,01	-3,46	-0,10	-0,06	-0,54
<i>Integridad</i>		16,27	0,02	-2,31	-0,06	-0,08	-0,39
<i>Confort</i>		16,27	0,02	-2,31	-0,06	-0,08	-0,39
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	5	-6,63	0,11	-0,06	-0,01	-0,14	-0,06
<i>Integridad</i>		-6,86	0,11	-0,07	0,00	-0,14	-0,08
<i>Confort</i>		-6,86	0,11	-0,07	0,00	-0,14	-0,08
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	6	24,54	0,00	-4,04	-0,12	-0,09	-0,40

Proyecto :

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		14,05	0,03	-2,67	-0,07	-0,10	-0,30
<i>Confort</i>		14,05	0,03	-2,67	-0,07	-0,10	-0,30
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	7	22,31	0,02	-4,03	-0,12	-0,13	-0,43
<i>Integridad</i>		12,58	0,05	-2,68	-0,07	-0,12	-0,33
<i>Confort</i>		12,58	0,05	-2,68	-0,07	-0,12	-0,33
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	8	20,25	0,09	-5,35	-0,15	-0,29	-0,62
<i>Integridad</i>		11,35	0,09	-3,60	-0,10	-0,24	-0,45
<i>Confort</i>		11,35	0,09	-3,60	-0,10	-0,24	-0,45
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	9	28,14	0,08	-5,41	-0,15	-0,25	-0,73
<i>Integridad</i>		16,58	0,09	-3,64	-0,10	-0,21	-0,52
<i>Confort</i>		16,58	0,09	-3,64	-0,10	-0,21	-0,52
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04
<i>Cálculo</i>	10	14,28	0,13	-4,01	-0,12	-0,28	-0,53
<i>Integridad</i>		7,33	0,12	-2,74	-0,07	-0,23	-0,40
<i>Confort</i>		7,33	0,12	-2,74	-0,07	-0,23	-0,40
<i>Apariencia</i>		2,39	-0,04	0,04	0,00	0,06	0,04

Cálculo: Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad: (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-10,231	1,158	0,076	-0,008	0,170	-2,677
	5	-6,020	1,158	-0,076	-0,008	-0,289	-4,275
2	1	-11,240	1,362	0,083	-0,009	0,197	-3,145
	5	-7,028	1,362	-0,083	-0,009	-0,301	-5,034
3	1	-33,077	-17,197	17,983	0,006	22,201	32,473
	5	-28,866	4,052	11,114	0,006	1,494	7,412
4	1	-41,170	-18,099	17,977	0,004	22,187	42,642
	5	-36,959	3,150	11,120	0,004	1,493	3,304
5	1	3,603	12,929	0,184	0,005	0,372	-14,479
	5	7,814	-10,255	-0,184	0,005	-0,733	6,460
6	1	-42,725	-12,462	21,539	0,005	26,573	34,223
	5	-38,514	-0,874	13,377	0,005	1,933	6,789
7	1	-41,340	-12,735	21,538	0,007	26,566	34,788
	5	-37,128	-1,147	13,378	0,007	1,937	7,833
8	1	-49,689	-20,138	28,645	0,011	35,314	48,951
	5	-45,478	-0,050	17,910	0,011	2,866	13,057
9	1	-52,920	-20,479	28,643	0,011	35,313	52,990
	5	-48,709	-0,391	17,912	0,011	2,865	11,434
10	1	-34,615	-8,183	21,534	0,011	26,532	30,206
	5	-30,404	-5,868	13,382	0,011	1,951	12,761

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-20,079	-0,024	-0,022	-0,005	-0,236	9,284
	6	-13,446	-0,024	0,022	-0,005	-0,070	-8,908
2	2	-22,281	-0,043	-0,018	-0,006	-0,258	10,888
	6	-15,649	-0,043	0,018	-0,006	-0,114	-10,321
3	2	-3,027	36,929	1,014	0,007	6,630	-63,863
	6	3,605	-20,359	-1,014	0,007	-0,505	5,831
4	2	-17,753	37,548	3,296	0,004	16,156	-60,202
	6	-11,121	-19,740	-3,296	0,004	-7,388	-2,243
5	2	3,633	0,254	-0,624	0,005	-1,512	-6,912
	6	10,265	0,254	0,624	0,005	2,854	5,158
6	2	-14,168	44,714	2,274	0,005	12,791	-72,372
	6	-7,536	-24,032	-2,274	0,005	-3,463	-0,143

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
7	2	-11,048	44,668	2,265	0,007	12,766	-74,066
	6	-4,416	-24,078	-2,265	0,007	-3,350	1,879
8	2	-1,850	59,239	2,712	0,012	15,495	-103,365
	6	4,782	-32,422	-2,712	0,012	-3,545	9,468
9	2	-7,853	59,486	3,602	0,011	19,253	-101,925
	6	-1,220	-32,175	-3,602	0,011	-6,231	6,194
10	2	0,856	44,528	2,052	0,011	12,194	-80,362
	6	7,488	-24,218	-2,052	0,011	-2,147	9,291

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-20,079	-0,024	0,022	0,005	0,236	9,284
	8	-13,446	-0,024	-0,022	0,005	0,070	-8,908
2	3	-22,281	-0,043	0,018	0,006	0,258	10,888
	8	-15,649	-0,043	-0,018	0,006	0,114	-10,321
3	3	-7,968	36,107	2,689	-0,007	11,107	-62,660
	8	-1,336	-19,921	-2,689	-0,007	-7,837	5,907
4	3	-9,847	35,670	5,136	-0,003	21,207	-56,613
	8	-3,215	-20,358	-5,136	-0,003	-15,035	2,957
5	3	3,637	0,254	0,626	-0,005	1,521	-6,911
	8	10,269	0,254	-0,626	-0,005	-2,861	5,160
6	3	-12,180	43,069	4,985	-0,004	20,244	-69,458
	8	-5,548	-24,164	-4,985	-0,004	-14,983	3,180
7	3	-9,364	43,074	5,013	-0,006	20,221	-71,270
	8	-2,732	-24,159	-5,013	-0,006	-15,121	4,962
8	3	-2,183	57,323	6,054	-0,011	24,334	-100,102
	8	4,449	-32,322	-6,054	-0,011	-18,118	12,553
9	3	-3,104	57,168	7,058	-0,009	28,432	-97,760
	8	3,528	-32,476	-7,058	-0,009	-21,094	11,280
10	3	2,491	42,954	5,236	-0,010	20,479	-77,608
	8	9,123	-24,280	-5,236	-0,010	-16,109	12,293

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-10,231	-1,158	0,076	0,008	0,170	2,677
	9	-6,020	-1,158	-0,076	0,008	-0,289	4,275
2	4	-11,240	-1,362	0,083	0,009	0,197	3,145
	9	-7,028	-1,362	-0,083	0,009	-0,301	5,034

X - 2

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
3	4	-39,649	-9,603	14,402	-0,006	17,965	23,663
	9	-35,438	1,026	8,782	-0,006	0,989	2,676
4	4	-42,454	-12,370	14,414	-0,002	18,029	38,025
	9	-38,242	-1,741	8,770	-0,002	0,965	5,539
5	4	3,603	-12,931	0,184	-0,005	0,372	14,490
	9	7,815	10,253	-0,184	-0,005	-0,733	-6,460
6	4	-47,465	-21,857	17,254	-0,004	21,540	47,837
	9	-43,254	4,808	10,566	-0,004	1,305	4,600
7	4	-46,029	-21,559	17,253	-0,005	21,532	47,095
	9	-41,817	5,106	10,567	-0,005	1,310	3,507
8	4	-56,930	-24,641	22,932	-0,009	28,595	54,741
	9	-52,719	6,276	14,162	-0,009	2,014	2,206
9	4	-58,041	-25,730	22,937	-0,007	28,620	60,483
	9	-53,830	5,187	14,158	-0,007	2,005	3,353
10	4	-39,190	-26,050	17,250	-0,010	21,501	51,082
	9	-34,979	9,888	10,571	-0,010	1,325	-1,557

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-2,253	-5,320	-0,010	0,001	-0,027	4,275
	6	-0,096	5,463	0,010	0,001	0,048	-4,639
2	5	-2,652	-6,265	-0,011	0,001	-0,032	5,034
	6	-0,112	6,432	0,011	0,001	0,055	-5,459
3	5	-2,206	8,912	0,028	-0,002	0,092	-7,488
	6	-1,517	-2,862	-0,028	-0,002	-0,072	0,566
4	5	-3,210	-0,993	0,013	-0,001	0,042	-3,296
	6	-2,528	5,655	-0,013	-0,001	-0,034	-8,589
5	5	9,983	7,231	0,019	-0,001	0,011	-6,673
	6	10,671	-6,605	-0,019	-0,001	-0,013	5,077
6	5	2,021	4,515	0,023	-0,001	0,058	-6,796
	6	5,106	2,390	-0,023	-0,001	-0,048	-5,707
7	5	2,577	5,852	0,028	-0,002	0,068	-7,854
	6	5,119	1,004	-0,028	-0,002	-0,056	-4,524
8	5	2,952	12,353	0,058	-0,003	0,140	-13,164
	6	4,568	-3,210	-0,058	-0,003	-0,110	-1,645
9	5	2,544	8,394	0,046	-0,003	0,111	-11,493
	6	4,157	0,200	-0,046	-0,003	-0,091	-5,316

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	5	8,594	11,677	0,061	-0,003	0,099	-12,823
	6	10,210	-4,711	-0,061	-0,003	-0,084	0,164

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-2,295	-5,325	-0,012	0,006	-0,041	4,564
	7	-1,217	0,066	0,012	0,006	0,000	2,147
2	6	-2,688	-6,240	-0,020	0,007	-0,054	5,338
	7	-1,419	0,108	0,020	0,007	0,010	2,488
3	6	20,016	0,490	0,071	-0,003	0,034	-0,883
	7	20,359	-3,117	-0,071	-0,003	-0,079	4,158
4	6	16,903	-4,320	0,016	-0,001	-0,012	1,356
	7	17,245	-0,973	-0,016	-0,001	-0,041	5,294
5	6	13,281	3,774	0,075	-0,002	0,057	-2,089
	7	13,625	-3,281	-0,075	-0,002	-0,085	1,454
6	6	28,685	-4,231	0,037	-0,001	0,000	2,414
	7	30,228	-3,993	-0,037	-0,001	-0,060	7,842
7	6	29,197	-2,956	0,058	-0,002	0,011	1,364
	7	30,467	-4,080	-0,058	-0,002	-0,071	7,391
8	6	38,474	0,262	0,141	-0,007	0,038	-1,593
	7	39,281	-5,307	-0,141	-0,007	-0,087	7,754
9	6	37,273	-1,732	0,114	-0,006	0,024	-0,629
	7	38,079	-4,519	-0,114	-0,006	-0,081	8,302
10	6	35,756	1,569	0,142	-0,007	0,052	-2,040
	7	36,564	-5,379	-0,142	-0,007	-0,091	6,692

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-1,217	-0,066	0,012	-0,006	0,000	-2,147
	8	-2,295	5,325	-0,012	-0,006	-0,041	-4,564
2	7	-1,419	-0,108	0,020	-0,007	0,010	-2,488
	8	-2,688	6,240	-0,020	-0,007	-0,054	-5,338
3	7	19,605	5,936	-0,072	0,003	-0,078	-4,167
	8	19,260	2,450	0,072	0,003	0,039	-4,938
4	7	15,353	6,340	-0,026	0,000	-0,045	-5,410
	8	15,011	5,187	0,026	0,000	0,014	-9,196
5	7	13,625	3,281	-0,075	0,002	-0,085	-1,454
	8	13,281	-3,773	0,075	0,002	0,057	2,088

X - 4

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
6	7	28,835	8,881	-0,043	0,001	-0,061	-7,848
	8	27,291	6,490	0,043	0,001	0,016	-10,620
7	7	29,041	8,945	-0,064	0,002	-0,072	-7,398
	8	27,769	5,193	0,064	0,002	0,028	-9,513
8	7	37,563	11,275	-0,144	0,007	-0,088	-7,764
	8	36,753	3,126	0,144	0,007	0,056	-8,822
9	7	36,011	11,480	-0,118	0,006	-0,083	-8,310
	8	35,202	4,264	0,118	0,006	0,048	-10,572
10	7	35,148	10,209	-0,145	0,007	-0,092	-6,699
	8	34,339	0,633	0,145	0,007	0,068	-6,015

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-0,096	-5,463	0,010	-0,001	0,048	4,639
	9	-2,253	5,320	-0,010	-0,001	-0,027	-4,275
2	8	-0,112	-6,432	0,011	-0,001	0,055	5,459
	9	-2,652	6,265	-0,011	-0,001	-0,032	-5,034
3	8	1,568	1,666	-0,030	0,002	-0,068	-3,003
	9	0,882	0,536	0,030	0,002	0,079	-2,611
4	8	-1,498	3,361	-0,026	0,001	-0,064	-6,013
	9	-2,185	1,140	0,026	0,001	0,078	-5,464
5	8	10,670	6,610	-0,019	0,001	-0,013	-5,083
	9	9,983	-7,233	0,019	0,001	0,011	6,673
6	8	7,548	2,312	-0,033	0,001	-0,067	-4,535
	9	4,462	1,247	0,033	0,001	0,079	-4,540
7	8	7,592	3,677	-0,040	0,001	-0,075	-5,664
	9	5,050	-0,110	0,040	0,001	0,089	-3,433
8	8	8,347	7,365	-0,079	0,003	-0,133	-9,402
	9	6,732	-2,880	0,079	0,003	0,167	-2,035
9	8	7,110	8,040	-0,073	0,002	-0,131	-10,592
	9	5,494	-2,641	0,073	0,002	0,168	-3,176
10	8	12,762	9,344	-0,076	0,002	-0,102	-10,233
	9	11,146	-5,986	0,076	0,002	0,119	1,670

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-43,822	22,091	-0,052	-0,016	-0,062	-59,175
	12	-37,450	22,091	0,052	-0,016	0,247	-73,778

X - 5

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
2	10	-50,156	25,866	-0,040	-0,019	-0,003	-69,322
	12	-43,784	25,866	0,040	-0,019	0,230	-86,423
3	10	26,615	-53,913	0,212	0,014	2,308	116,411
	12	32,987	-5,844	-0,212	0,014	1,130	62,311
4	10	-19,032	-42,568	0,183	0,005	2,209	106,106
	12	-12,659	5,501	-0,183	0,005	1,049	5,634
5	10	34,026	12,838	-0,215	0,011	-0,393	11,062
	12	40,398	-39,596	0,215	0,011	0,897	68,989
6	10	2,332	-33,609	0,268	0,007	2,768	96,101
	12	8,704	-7,387	-0,268	0,007	1,171	26,826
7	10	11,219	-38,789	0,270	0,011	2,764	109,681
	12	17,592	-12,567	-0,270	0,011	1,188	44,068
8	10	45,279	-72,606	0,433	0,023	3,814	188,073
	12	51,651	-27,156	-0,433	0,023	1,457	109,340
9	10	26,920	-68,020	0,417	0,020	3,772	183,928
	12	33,293	-22,570	-0,417	0,020	1,411	86,644
10	10	48,830	-45,886	0,283	0,022	2,751	145,784
	12	55,202	-40,638	-0,283	0,022	1,248	112,040

Barra : 10

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-43,822	-22,091	-0,052	0,016	-0,062	59,175
	16	-37,450	-22,091	0,052	0,016	0,247	73,778
2	11	-50,156	-25,866	-0,040	0,019	-0,003	69,322
	16	-43,784	-25,866	0,040	0,019	0,230	86,423
3	11	3,234	-12,469	0,218	-0,014	2,263	26,021
	16	9,607	11,561	-0,218	-0,014	0,966	-23,324
4	11	-7,355	-30,705	0,234	-0,005	2,393	94,012
	16	-0,982	-6,675	-0,234	-0,005	0,964	18,333
5	11	34,039	-12,841	-0,215	-0,011	-0,393	-11,036
	16	40,411	39,593	0,215	-0,011	0,897	-68,993
6	11	-4,653	-50,186	0,298	-0,007	2,844	109,403
	16	1,719	10,111	-0,298	-0,007	1,038	10,936
7	11	4,222	-45,013	0,300	-0,010	2,837	95,448
	16	10,594	15,283	-0,300	-0,010	1,056	-6,352
8	11	28,955	-37,800	0,449	-0,023	3,840	72,850
	16	35,327	32,109	-0,449	-0,023	1,302	-56,364

X - 6

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)

9	11	24,627	-45,138	0,452	-0,020	3,886	100,066
	16	30,999	24,771	-0,452	-0,020	1,309	-39,660
10	11	41,861	-37,973	0,311	-0,022	2,819	58,006
	16	48,233	43,297	-0,311	-0,022	1,118	-74,576

Barra : 11

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	12	-28,928	-32,039	0,034	0,025	-0,043	73,778
	13	-23,955	-7,175	-0,034	0,025	0,079	27,334
2	12	-33,872	-37,514	0,054	0,029	-0,050	86,424
	13	-28,034	-8,323	-0,054	0,029	0,084	31,995
3	12	-7,773	32,295	0,042	-0,016	0,043	-62,525
	13	-6,124	6,139	-0,042	-0,016	-0,239	-16,419
4	12	-26,331	-10,243	0,030	0,007	0,029	-5,773
	13	-24,687	5,272	-0,030	0,007	-0,212	18,710
5	12	45,572	33,748	0,079	-0,020	0,013	-69,224
	13	47,216	2,930	-0,079	-0,020	-0,069	-22,916
6	12	-14,122	8,265	0,043	0,002	0,040	-26,964
	13	-7,052	3,923	-0,043	0,002	-0,251	7,467
7	12	-7,308	15,964	0,050	-0,004	0,043	-44,215
	13	-1,469	5,468	-0,050	-0,004	-0,265	1,067
8	12	5,523	46,664	0,094	-0,024	0,063	-109,482
	13	9,267	11,932	-0,094	-0,024	-0,331	-20,472
9	12	-1,992	29,559	0,070	-0,015	0,058	-86,741
	13	1,750	11,496	-0,070	-0,015	-0,329	-6,441
10	12	27,607	47,337	0,140	-0,026	0,055	-112,214
	13	31,349	10,741	-0,140	-0,026	-0,261	-23,206

Barra : 12

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	13	-24,159	-8,288	0,012	-0,009	0,077	-27,328
	14	-21,673	4,144	-0,012	-0,009	0,155	32,827
2	13	-28,289	-9,714	0,020	-0,010	0,079	-31,989
	14	-25,370	4,882	-0,020	-0,010	0,179	38,444
3	13	-5,962	8,261	-0,334	-0,009	-0,261	16,274
	14	-5,139	0,344	0,334	-0,009	0,569	-27,286
4	13	-24,633	5,562	-0,236	-0,022	-0,200	-18,716
	14	-23,812	13,374	0,236	-0,022	0,387	-5,657

X - 7

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)

5	13	49,131	5,145	-0,197	-0,005	-0,129	22,986
	14	49,954	-10,572	0,197	-0,005	0,548	-15,785
6	13	-7,139	4,873	-0,274	-0,019	-0,242	-7,609
	14	-3,606	5,646	0,274	-0,019	0,448	-5,848
7	13	-1,511	6,815	-0,324	-0,019	-0,267	-1,213
	14	1,407	4,512	0,324	-0,019	0,556	-13,239
8	13	9,352	14,776	-0,352	-0,016	-0,344	20,311
	14	11,222	2,419	0,352	-0,016	0,610	-42,080
9	13	1,849	13,694	-0,361	-0,022	-0,332	6,281
	14	3,718	7,629	0,361	-0,022	0,597	-33,434
10	13	31,323	13,545	-0,273	-0,014	-0,289	23,045
	14	33,193	-1,932	0,273	-0,014	0,598	-37,355

Barra : 13

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	14	-21,673	-4,144	-0,012	0,009	0,155	-32,827
	15	-24,159	8,288	0,012	0,009	0,077	27,328
2	14	-25,370	-4,882	-0,020	0,010	0,179	-38,444
	15	-28,289	9,714	0,020	0,010	0,079	31,989
3	14	-4,821	-0,547	0,337	0,008	0,571	27,283
	15	-5,642	-8,194	-0,337	0,008	-0,267	-12,677
4	14	-26,709	4,083	0,243	-0,003	0,379	5,753
	15	-27,533	1,708	-0,243	-0,003	-0,226	-13,362
5	14	49,953	10,580	0,197	0,005	0,548	15,785
	15	49,131	-5,141	-0,197	0,005	-0,129	-23,000
6	14	-4,991	4,813	0,283	0,004	0,445	5,951
	15	-8,525	-0,367	-0,283	0,004	-0,266	-9,599
7	14	-0,001	5,957	0,334	0,004	0,553	13,214
	15	-2,920	-2,299	-0,334	0,004	-0,292	-15,827
8	14	9,944	7,927	0,365	0,001	0,608	42,053
	15	8,074	-10,274	-0,365	0,001	-0,371	-35,679
9	14	1,249	9,858	0,378	-0,002	0,591	33,391
	15	-0,622	-6,234	-0,378	-0,002	-0,369	-35,956
10	14	31,783	12,383	0,284	0,000	0,595	37,329
	15	29,914	-9,048	-0,284	0,000	-0,313	-39,681

Barra : 14

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
----------	------	------	------------	------------	--------	-----------	-----------

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
1	15	-23,955	7,175	-0,034	-0,025	0,079	-27,334
	16	-28,928	32,039	0,034	-0,025	-0,043	-73,778
2	15	-28,034	8,323	-0,054	-0,029	0,084	-31,995
	16	-33,872	37,514	0,054	-0,029	-0,050	-86,424
3	15	-5,616	-6,066	-0,045	0,016	-0,243	12,818
	16	-7,260	-8,140	0,045	0,016	0,054	23,582
4	15	-27,001	3,210	-0,036	0,005	-0,225	13,482
	16	-28,650	-1,338	0,036	0,005	0,052	-18,033
5	15	47,218	-2,926	-0,079	0,020	-0,069	22,931
	16	45,569	-33,760	0,079	0,020	0,013	69,229
6	15	-8,135	1,178	-0,049	0,006	-0,266	9,726
	16	-15,207	-0,763	0,049	0,006	0,061	-10,657
7	15	-2,538	-0,356	-0,056	0,012	-0,280	15,959
	16	-8,379	-8,450	0,056	0,012	0,065	6,640
8	15	8,402	-6,843	-0,100	0,032	-0,349	35,825
	16	4,658	-29,540	0,100	0,032	0,093	56,712
9	15	-0,230	-3,053	-0,077	0,027	-0,352	36,094
	16	-3,976	-26,739	0,077	0,027	0,094	40,033
10	15	30,279	-5,662	-0,145	0,033	-0,276	39,827
	16	26,533	-39,863	0,145	0,033	0,076	74,892

Barra : 15

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0,087	-0,361	0,008	0,000	0,019	0,282
	12	-0,087	0,360	-0,008	0,000	-0,021	-0,280
2	5	-0,094	-0,365	0,010	0,000	0,022	0,293
	12	-0,094	0,355	-0,010	0,000	-0,024	-0,268
3	5	-19,660	0,132	-0,034	0,000	-0,017	-1,567
	12	-19,660	0,852	0,034	0,000	0,018	-0,897
4	5	-18,159	0,138	-0,019	0,000	-0,036	-1,586
	12	-18,159	0,859	0,019	0,000	0,032	-0,910
5	5	-2,551	-0,337	-0,003	0,000	0,001	0,186
	12	-2,551	0,384	0,003	0,000	0,000	-0,304
6	5	-22,642	0,229	-0,027	0,000	-0,038	-1,921
	12	-22,642	0,949	0,027	0,000	0,036	-1,028
7	5	-22,665	0,229	-0,035	0,000	-0,035	-1,923
	12	-22,665	0,950	0,035	0,000	0,033	-1,030

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
8	5	-30,645	0,413	-0,086	0,000	-0,026	-2,594
	12	-30,645	1,133	0,086	0,000	0,026	-1,283
9	5	-30,047	0,417	-0,075	0,000	-0,036	-2,604
	12	-30,047	1,137	0,075	0,000	0,036	-1,289
10	5	-22,770	0,232	-0,066	0,000	-0,024	-1,930
	12	-22,770	0,953	0,066	0,000	0,024	-1,040

Barra : 16

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,022	-2,436	0,018	-0,006	0,082	8,886
	13	0,022	-1,131	-0,018	-0,006	-0,008	0,033
2	6	0,034	-2,718	0,023	-0,007	0,100	10,294
	13	0,034	-1,414	-0,023	-0,007	-0,013	0,038
3	6	-0,110	0,553	-0,016	0,006	-0,101	-6,274
	13	-0,110	1,858	0,016	0,006	-0,019	0,243
4	6	0,266	-1,010	-0,005	0,005	-0,018	1,754
	13	0,266	0,295	0,005	0,005	0,006	0,031
5	6	-2,498	0,364	-0,003	0,004	-0,058	-5,583
	13	-2,498	1,669	0,003	0,004	-0,047	0,428
6	6	-0,206	-0,643	-0,009	0,005	-0,045	-0,339
	13	-0,206	0,662	0,009	0,005	0,002	0,293
7	6	-0,215	-0,238	-0,012	0,007	-0,064	-2,354
	13	-0,215	1,066	0,012	0,007	-0,007	0,284
8	6	-0,448	1,279	-0,029	0,012	-0,154	-9,927
	13	-0,448	2,583	0,029	0,012	-0,013	0,253
9	6	-0,193	0,625	-0,022	0,012	-0,118	-6,667
	13	-0,193	1,929	0,022	0,012	-0,008	0,278
10	6	-0,698	1,239	-0,022	0,011	-0,133	-9,728
	13	-0,698	2,543	0,022	0,011	-0,026	0,245

Barra : 17

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,024	-0,347	0,000	0,000	0,000	0,011
	14	0,024	0,374	0,000	0,000	0,000	-0,079
2	7	0,039	-0,344	0,000	0,000	0,000	0,009
	14	0,039	0,376	0,000	0,000	0,000	-0,090
3	7	-1,487	-0,333	0,000	0,000	0,001	-0,429
	14	-1,487	0,388	0,000	0,000	0,000	0,242

X - 10

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
4	7	-1,645	-0,330	0,001	0,001	0,003	-0,211
	14	-1,645	0,391	-0,001	0,001	-0,002	0,050
5	7	-1,928	-0,342	0,000	0,000	0,000	-0,424
	14	-1,928	0,379	0,000	0,000	0,000	0,262
6	7	-1,944	-0,285	0,000	0,000	0,001	-0,423
	14	-1,944	0,435	0,000	0,000	-0,001	0,025
7	7	-2,189	-0,328	0,000	0,000	0,001	-0,420
	14	-2,189	0,392	0,000	0,000	-0,001	0,211
8	7	-3,103	-0,358	0,000	0,000	0,002	-0,436
	14	-3,103	0,362	0,000	0,000	-0,001	0,241
9	7	-2,809	-0,346	0,000	0,000	0,002	-0,430
	14	-2,809	0,374	0,000	0,000	-0,001	0,226
10	7	-3,392	-0,365	0,000	0,000	0,001	-0,433
	14	-3,392	0,356	0,000	0,000	-0,001	0,250

Barra : 18

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,022	-2,436	-0,018	0,006	-0,082	8,886
	15	0,022	-1,131	0,018	0,006	0,008	0,033
2	8	0,034	-2,718	-0,023	0,007	-0,100	10,294
	15	0,034	-1,414	0,023	0,007	0,013	0,038
3	8	-0,477	0,561	0,015	-0,002	0,096	-6,311
	15	-0,477	1,865	-0,015	-0,002	0,019	0,234
4	8	-1,324	-0,077	0,015	0,004	0,071	-3,116
	15	-1,324	1,227	-0,015	0,004	-0,002	0,231
5	8	-2,498	0,365	0,003	-0,004	0,058	-5,585
	15	-2,498	1,669	-0,003	-0,004	0,047	0,428
6	8	-1,007	-0,036	0,015	0,002	0,075	-3,336
	15	-1,007	1,268	-0,015	0,002	-0,001	0,246
7	8	-1,088	0,368	0,017	0,001	0,093	-5,355
	15	-1,088	1,672	-0,017	0,001	0,009	0,237
8	8	-1,459	1,871	0,035	-0,003	0,182	-12,892
	15	-1,459	3,175	-0,035	-0,003	0,014	0,204
9	8	-1,498	1,618	0,033	0,000	0,172	-11,617
	15	-1,498	2,922	-0,033	0,000	0,008	0,204
10	8	-1,565	1,824	0,028	-0,004	0,163	-12,661
	15	-1,565	3,128	-0,028	-0,004	0,027	0,199

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 19

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,087	-0,361	-0,008	0,000	-0,019	0,282
	16	-0,087	0,360	0,008	0,000	0,021	-0,280
2	9	-0,094	-0,365	-0,010	0,000	-0,022	0,293
	16	-0,094	0,355	0,010	0,000	0,024	-0,268
3	9	-20,131	0,001	0,036	0,000	0,018	-1,125
	16	-20,131	0,722	-0,036	0,000	-0,019	-0,687
4	9	-21,483	-0,010	0,013	0,000	0,019	-1,096
	16	-21,483	0,710	-0,013	0,000	-0,020	-0,657
5	9	-2,551	-0,337	0,003	0,000	-0,001	0,187
	16	-2,551	0,384	-0,003	0,000	0,000	-0,304
6	9	-24,932	0,062	0,024	0,000	0,027	-1,364
	16	-24,932	0,782	-0,024	0,000	-0,027	-0,750
7	9	-24,934	0,062	0,033	0,000	0,024	-1,366
	16	-24,934	0,783	-0,033	0,000	-0,024	-0,752
8	9	-33,080	0,195	0,086	0,000	0,015	-1,869
	16	-33,080	0,915	-0,086	0,000	-0,012	-0,919
9	9	-33,617	0,190	0,072	0,000	0,015	-1,856
	16	-33,617	0,911	-0,072	0,000	-0,012	-0,907
10	9	-24,996	0,066	0,067	0,000	0,014	-1,375
	16	-24,996	0,786	-0,067	0,000	-0,014	-0,763

Barra : 20

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	0,818	-0,003	-0,263	0,002	-0,342	0,009
	12	1,448	-0,003	-0,262	0,002	-0,341	0,007
6	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

X - 12

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)

7	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 21

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	48,377	-0,107	0,218	0,003	0,093	0,100
	10	47,747	-0,107	0,307	0,003	0,323	0,083
4	5	46,019	-0,178	0,220	0,006	0,102	-0,005
	10	45,389	-0,178	0,305	0,006	0,324	0,185
5	5	1,096	-0,001	0,262	0,002	0,340	0,003
	10	0,466	-0,001	0,263	0,002	0,343	0,001
6	5	56,542	-0,195	0,202	0,006	0,002	0,013
	10	55,912	-0,195	0,323	0,006	0,311	0,192
7	5	56,588	-0,197	0,202	0,006	0,002	0,033
	10	55,958	-0,197	0,323	0,006	0,311	0,189
8	5	76,126	-0,336	0,159	0,008	-0,242	0,146
	10	75,496	-0,336	0,366	0,008	0,277	0,285
9	5	75,178	-0,383	0,160	0,009	-0,237	0,085
	10	74,548	-0,383	0,365	0,009	0,278	0,348
10	5	56,809	-0,203	0,202	0,007	0,001	0,087
	10	56,179	-0,203	0,323	0,007	0,311	0,180

Barra : 22

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
3	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	4	0,816	0,003	-0,263	-0,002	-0,342	-0,009
	16	1,446	0,003	-0,262	-0,002	-0,341	-0,007
6	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 23

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	45,483	-0,092	0,226	0,001	0,154	-0,083
	11	44,853	-0,092	0,299	0,001	0,331	0,116
4	9	47,567	-0,191	0,224	0,005	0,147	-0,092
	11	46,937	-0,191	0,301	0,005	0,331	0,220
5	9	1,098	0,001	0,262	-0,002	0,340	-0,003
	11	0,468	0,001	0,263	-0,002	0,343	-0,001
6	9	55,755	-0,212	0,211	0,003	0,076	-0,075
	11	55,125	-0,212	0,315	0,003	0,323	0,233
7	9	55,769	-0,208	0,211	0,003	0,076	-0,094
	11	55,139	-0,208	0,314	0,003	0,323	0,235
8	9	74,127	-0,326	0,174	0,003	-0,110	-0,221
	11	73,497	-0,326	0,351	0,003	0,300	0,379
9	9	74,948	-0,389	0,173	0,005	-0,114	-0,227
	11	74,318	-0,389	0,352	0,005	0,300	0,442

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)

10	9	55,929	-0,200	0,211	0,001	0,075	-0,146
	11	55,299	-0,200	0,314	0,001	0,322	0,240

Barra : 24

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5	2,658	-0,260	-0,034	-0,002	-0,044	0,296
	13	2,735	0,280	-0,042	-0,002	-0,046	-0,293
6	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 25

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	28,317	0,288	-0,006	0,002	0,037	-0,390
	12	28,240	-0,252	0,082	0,002	0,033	0,297
4	6	26,182	0,294	0,026	0,001	0,044	-0,358
	12	26,105	-0,246	0,049	0,001	0,035	0,195
5	6	2,223	0,272	0,035	0,000	0,044	-0,333
	12	2,146	-0,268	0,041	0,000	0,045	0,321

X - 15

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
6	6	32,674	0,298	0,014	0,001	0,041	-0,375
	12	32,597	-0,242	0,061	0,001	0,031	0,192
7	6	32,688	0,301	0,001	0,001	0,039	-0,393
	12	32,611	-0,240	0,075	0,001	0,030	0,204
8	6	44,172	0,327	-0,082	0,002	0,025	-0,505
	12	44,094	-0,213	0,157	0,002	0,020	0,197
9	6	43,350	0,330	-0,060	0,001	0,029	-0,483
	12	43,273	-0,210	0,136	0,001	0,020	0,135
10	6	32,677	0,311	-0,048	0,001	0,032	-0,461
	12	32,600	-0,229	0,124	0,001	0,031	0,243

Barra : 26

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,739	-0,274	-0,052	-0,003	-0,050	0,210
	14	0,791	0,304	-0,051	-0,003	-0,043	-0,274
4	6	1,281	-0,293	-0,053	0,012	-0,052	0,256
	14	1,333	0,285	-0,050	0,012	-0,044	-0,235
5	6	0,836	-0,276	-0,051	-0,006	-0,049	0,225
	14	0,888	0,302	-0,052	-0,006	-0,044	-0,272
6	6	1,529	-0,289	-0,052	0,008	-0,052	0,244
	14	1,582	0,289	-0,051	0,008	-0,044	-0,241
7	6	1,587	-0,282	-0,052	0,006	-0,052	0,228
	14	1,640	0,296	-0,051	0,006	-0,043	-0,245
8	6	2,185	-0,247	-0,047	0,002	-0,050	0,150
	14	2,238	0,331	-0,056	0,002	-0,043	-0,273
9	6	2,268	-0,258	-0,048	0,008	-0,051	0,170
	14	2,320	0,320	-0,055	0,008	-0,043	-0,254
10	6	2,316	-0,247	-0,047	0,001	-0,048	0,155
	14	2,368	0,331	-0,056	0,001	-0,044	-0,272

Barra : 27

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

X - 16

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,569	0,280	0,049	0,010	0,042	-0,250
	13	0,517	-0,298	0,054	0,010	0,051	0,285
4	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	7	1,022	0,280	0,048	0,013	0,042	-0,256
	13	0,970	-0,298	0,055	0,013	0,052	0,277
6	7	0,614	0,278	0,050	0,001	0,043	-0,243
	13	0,561	-0,299	0,053	0,001	0,050	0,299
7	7	0,687	0,278	0,049	0,004	0,042	-0,244
	13	0,634	-0,300	0,054	0,004	0,051	0,299
8	7	1,028	0,273	0,048	0,015	0,042	-0,254
	13	0,975	-0,305	0,055	0,015	0,050	0,299
9	7	0,726	0,276	0,049	0,011	0,042	-0,252
	13	0,674	-0,302	0,054	0,011	0,050	0,305
10	7	1,271	0,272	0,047	0,016	0,042	-0,257
	13	1,218	-0,306	0,056	0,016	0,051	0,296

Barra : 28

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,989	-0,281	0,049	-0,014	0,043	0,262
	15	0,936	0,296	0,054	-0,014	0,051	-0,278
4	7	1,825	-0,282	0,050	-0,003	0,045	0,251
	15	1,773	0,296	0,053	-0,003	0,049	-0,265
5	7	1,024	-0,280	0,048	-0,013	0,042	0,256
	15	0,971	0,298	0,055	-0,013	0,052	-0,277
6	7	1,529	-0,280	0,050	-0,005	0,044	0,250
	15	1,476	0,298	0,053	-0,005	0,049	-0,276
7	7	1,683	-0,278	0,049	-0,009	0,043	0,251
	15	1,631	0,300	0,054	-0,009	0,050	-0,275
8	7	2,184	-0,267	0,045	-0,021	0,043	0,267
	15	2,131	0,311	0,058	-0,021	0,049	-0,273

X - 17

Proyecto :

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)

9	7	2,215	-0,268	0,046	-0,017	0,043	0,259
	15	2,163	0,310	0,057	-0,017	0,049	-0,269
10	7	2,261	-0,265	0,045	-0,021	0,043	0,264
	15	2,208	0,313	0,058	-0,021	0,050	-0,273

Barra : 29

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,125	0,283	-0,052	0,011	-0,050	-0,236
	14	0,177	-0,295	-0,050	0,011	-0,044	0,265
4	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	8	0,834	0,276	-0,051	0,006	-0,049	-0,225
	14	0,887	-0,302	-0,052	0,006	-0,044	0,272
6	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	8	0,005	0,278	-0,052	0,025	-0,049	-0,221
	14	0,057	-0,300	-0,051	0,025	-0,045	0,283
10	8	0,817	0,266	-0,050	0,021	-0,048	-0,195
	14	0,869	-0,312	-0,053	0,021	-0,045	0,288

Barra : 30

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	28,992	-0,268	-0,008	-0,001	0,036	0,305
	16	28,915	0,272	0,083	-0,001	0,033	-0,360
4	8	30,993	-0,247	0,025	-0,003	0,037	0,246
	16	30,916	0,293	0,051	-0,003	0,033	-0,418

X - 18

Proyecto :
Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mK)

5	8	2,225	-0,272	0,035	0,000	0,044	0,333
	16	2,148	0,268	0,041	0,000	0,045	-0,321
6	8	35,978	-0,252	0,012	-0,002	0,036	0,242
	16	35,901	0,288	0,064	-0,002	0,029	-0,389
7	8	35,958	-0,255	-0,003	-0,002	0,033	0,261
	16	35,881	0,285	0,078	-0,002	0,028	-0,401
8	8	47,651	-0,259	-0,092	-0,002	0,017	0,298
	16	47,574	0,281	0,168	-0,002	0,017	-0,485
9	8	48,476	-0,247	-0,072	-0,003	0,018	0,265
	16	48,399	0,293	0,147	-0,003	0,016	-0,519
10	8	35,881	-0,267	-0,057	-0,002	0,026	0,337
	16	35,804	0,273	0,133	-0,002	0,029	-0,441

Barra : 31

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	9	2,655	0,260	-0,034	0,002	-0,044	-0,296
	15	2,733	-0,280	-0,042	0,002	-0,046	0,293
6	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto :

Estructura :

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mKN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,158	10,231	0,076	0,170	0,008	-2,677
2	1,362	11,240	0,083	0,197	0,009	-3,145
3	-17,197	33,077	17,983	22,201	-0,006	32,473
4	-18,099	41,170	17,977	22,187	-0,004	42,642
5	12,926	-4,063	-0,541	0,030	-0,013	-14,474
6	-12,462	42,725	21,539	26,573	-0,005	34,223
7	-12,735	41,340	21,538	26,566	-0,007	34,788
8	-20,138	49,689	28,645	35,314	-0,011	48,951
9	-20,479	52,920	28,643	35,313	-0,011	52,990
10	-8,183	34,615	21,534	26,532	-0,011	30,206

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,022	20,079	-0,024	-9,284	0,005	-0,236
2	0,018	22,281	-0,043	-10,888	0,006	-0,258
3	-1,014	3,027	36,929	63,863	-0,007	6,630
4	-3,296	17,753	37,548	60,202	-0,004	16,156
5	0,624	-3,633	0,254	6,912	-0,005	-1,512
6	-2,274	14,168	44,714	72,372	-0,005	12,791
7	-2,265	11,048	44,668	74,066	-0,007	12,766
8	-2,712	1,850	59,239	103,365	-0,012	15,495
9	-3,602	7,853	59,486	101,925	-0,011	19,253
10	-2,052	-0,856	44,528	80,362	-0,011	12,194

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,022	20,079	-0,024	-9,284	-0,005	0,236
2	-0,018	22,281	-0,043	-10,888	-0,006	0,258
3	-2,689	7,968	36,107	62,660	0,007	11,107
4	-5,136	9,847	35,670	56,613	0,003	21,207
5	-0,626	-3,637	0,254	6,911	0,005	1,521
6	-4,985	12,180	43,069	69,458	0,004	20,244
7	-5,013	9,364	43,074	71,270	0,006	20,221
8	-6,054	2,183	57,323	100,102	0,011	24,334
9	-7,058	3,104	57,168	97,760	0,009	28,432
10	-5,236	-2,491	42,954	77,608	0,010	20,479

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,158	10,231	0,076	0,170	-0,008	2,677
2	-1,362	11,240	0,083	0,197	-0,009	3,145
3	-9,603	39,649	14,402	17,965	0,006	23,663

Proyecto :
Estructura :

REACCIONES EN LOS APOYOS.		(kN y mkN)				
4	-12,370	42,454	14,414	18,029	0,002	38,025
5	-12,928	-4,062	-0,540	0,030	0,013	14,485
6	-21,857	47,465	17,254	21,540	0,004	47,837
7	-21,559	46,029	17,253	21,532	0,005	47,095
8	-24,641	56,930	22,932	28,595	0,009	54,741
9	-25,730	58,041	22,937	28,620	0,007	60,483
10	-26,050	39,190	17,250	21,501	0,010	51,082

Nudo : 10

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	22,091	43,822	-0,052	-0,062	0,016	-59,175
2	25,866	50,156	-0,040	-0,003	0,019	-69,322
3	-54,019	-63,098	31,014	2,631	0,037	116,477
4	-42,746	-15,642	29,474	2,533	0,109	106,252
5	12,837	-34,215	0,286	-0,050	-0,012	11,064
6	-33,804	-45,078	36,310	3,079	0,111	96,253
7	-38,986	-54,001	36,342	3,075	0,106	109,830
8	-72,943	-103,042	49,046	4,091	0,154	188,297
9	-68,402	-83,956	48,422	4,050	0,196	184,201
10	-46,089	-91,781	36,496	3,061	0,088	145,928

Nudo : 11

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-22,091	43,822	-0,052	-0,062	-0,016	59,175
2	-25,866	50,156	-0,040	-0,003	-0,019	69,322
3	-12,561	-37,500	29,162	2,594	0,088	26,111
4	-30,895	-28,511	30,514	2,724	0,142	94,184
5	-12,841	-34,230	0,287	-0,050	0,012	-11,038
6	-50,398	-37,494	35,830	3,167	0,154	109,584
7	-45,222	-46,379	35,841	3,160	0,159	95,630
8	-38,125	-85,192	47,770	4,140	0,264	73,143
9	-45,526	-81,494	48,299	4,186	0,299	100,409
10	-38,173	-84,141	35,954	3,141	0,174	58,191

Proyecto :
Estructura :

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje $z-z$ (en secciones en I el eje $z-z$ es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje $y-y$ (en secciones en I el eje $y-y$ es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3: $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4: $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: $z-z$

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: $y-y$.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje $z-z$ en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje $y-y$ en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje $z-z$.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje $y-y$.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje $y-y$. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje $z-z$. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje $y-y$. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje $z-z$. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales $y-y$ y $z-z$ con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1, 2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_y)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0.5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_ϕ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_y longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y-y;

κ coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_y \cdot (G I_t / E I_y)^{0.5}$$

I_A módulo de albeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Ed}$

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$E.c.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \cdot X \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$E.c.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot X \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot X \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot X \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot X \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$E.c.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot X \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot X \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot X \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot X \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \cdot X \cdot (\pi / L_y) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{0.5} \cdot \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5}\}; \quad \kappa = L_y \cdot X \cdot \{I_t / (2,6 \cdot I_A)\}^{0.5}$$

Proyecto :

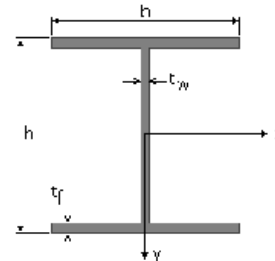
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
64,3	515	178	568	266,2

I _x	I _y	I _{tor}
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
 b = 220 h = 210
 t_w = 7 t_f = 11

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \cdot x l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,00 = 1,00 x 6,00	65,41	86,81	0,75	0,88	0,753
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	108,81	86,81	1,25	1,54	0,409

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M' _z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M' _y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M' _z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M' _y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M' _z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M' _y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M' _y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M' _z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M' _y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M' _z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_e) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_e x { k / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_e) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_e x { I₁ / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 52,78 \times 10^2 / (6430 \times 275 / 1,05) + 52,99 \times 10^6 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 35312128 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,894 \quad (234 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 1,25; λ_y = 109; β_y = 1,00

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1,05 = 168405 N; N_{Ed} = -48721 N

C_{my} = 0,50; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,409; k_{yy} = 0,737

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:9}) = 52779,55 / (0,409 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,409 \times 52989844 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 0,737 \times 35312128 / 266200 \times 275 / 1,05 = 0,596 \text{ (156 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}} = 0,75$; $\lambda_z = 65$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -52780 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,442; \quad k_{zz} = 0,681$$

$$i(\text{Comb.:9}) = 52779,55 / (0,75 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,681 \times 52989844 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 0,442 \times 35312128 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,508 \text{ (133 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 20781,11 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2063 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(9) = 20781 / 311948 = 0,067 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 28685,45 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 4840 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 4840 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 731860 \text{ N}$$

$$i(9) = 28685,45 / 731860,19 = 0,039 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 90 %

Proyecto :

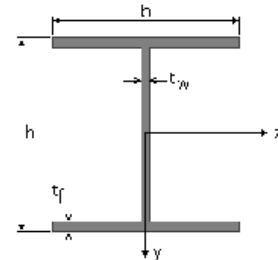
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 260 rotada 90°

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
86,8	836	282	920	422,5

I _z	I _y	I _{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
 b = 260 h = 250
 t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β · l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	7,00 = 1,00 x 7,00	63,78	86,81	0,73	0,86	0,764
y-y	7,00 = 1,00 x 7,00	107,68	86,81	1,24	1,52	0,415

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' · x_f / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} · x (W_z · x_f / γ_M)} + M'_y / (W_y · x_f / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y · x (A' · x_f / γ_M)} + k_{yz} · M'_z / {X_{L,T} · x (W_z · x_f / γ_M)} + k_{yy} · M'_y / (W_y · x_f / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z · x (A' · x_f / γ_M)} + k_{zz} · M'_z / {X_{L,T} · x (W_z · x_f / γ_M)} + k_{yy} · M'_y / (W_y · x_f / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ · x (π / L_v) · x (G · I_x · E · I_y)^{1/2} · { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v · x { l / (2,6 · I_Δ) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ · x (π / L_v) · x (G · I_x · E · I_y)^{1/2} · { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v · x { l / (2,6 · I_Δ) }^{1/2}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N, mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 7,68 \times 10^3 / (8680 \times 275 / 1,05) + 101,92 \times 10^6 / (1 \times 920000 \times 275 / 1,05) + 19254096 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,600 \text{ (157 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 1,24; λ_y = 108; β_y = 1,00

N_{Rk} = 8680 × 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -1663 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:8}) = 1663,19 / (0,415 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 103363664 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 15495806 / 422500 \times 275 / 1,05 = 0,399 \quad (105 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}=0,73$; $\lambda_z=64$; $\beta_z=1,00$

$$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -1663 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 1663,19 / (0,76 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 1 \times 103363664 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 15495806 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,514 \quad (135 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 59505,96 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2873,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(9) = 59506 / 434542 = 0,137 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 3640,52 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 6500 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 6500 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 982870 \text{ N}$$

$$i(9) = 3640,52 / 982870,19 = 0,0037 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 61 %

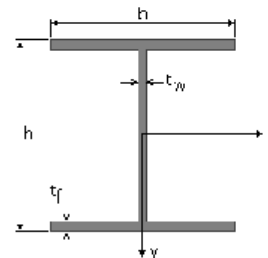
Proyecto :
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 260 rotada 90°

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
86,8	836	282	920	422,5

I _z	I _y	I _{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
b = 260 h = 250
t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{dimensional}$	Φ	χ
z-z	7,00 = 1,00 x 7,00	63,78	86,81	0,73	0,86	0,764
y-y	7,00 = 1,00 x 7,00	107,68	86,81	1,24	1,52	0,415

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{yy} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_x \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_x / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

$$M_{zz} = c_1 \times (\pi / L_z) \times (G \times I_x \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_z \times \{ I_x / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N/mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 2,91 \times 10^2 / (8680 \times 275 / 1,05) + 97,76 \times 10^6 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 28433416 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,664 \quad (174 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 1,24$; $\lambda_y = 108$; $\beta_y = 1,00$

$$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2914 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,600; \quad k_{yy} = 1,000$$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:9}) = 2914,43 / (0,415 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 97758048 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 28433416 / 422500 \times 275 / 1,05 = 0,503 \text{ (132 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}} = 0,73$; $\lambda_z = 64$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2914 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:9}) = 2914,43 / (0,76 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 1 \times 97758048 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 28433416 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,562 \text{ (147 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 57329,04 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2873,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 57329 / 434542 = 0,132 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 7075,01 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 6500 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 6500 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 982870 \text{ N}$$

$$i(9) = 7075,01 / 982870,19 = 0,0072 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 67 %

Proyecto :

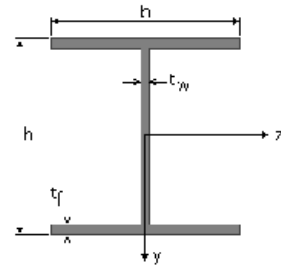
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,x}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
64,3	515	178	568	266,2

I _x	I _y	I _{tor}
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
 b = 220 h = 210
 t_w = 7 t_f = 11

Pandeo						
Eje	l _k (m) = β · x l	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ	X
z-z	6,00 = 1,00 x 6,00	65,41	86,81	0,75	0,88	0,753
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	108,81	86,81	1,25	1,54	0,409

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' · x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y · x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y · x (A' · x f_y / γ_M)} + k_{yz} · x M'_z / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + k_{yy} · x M'_y / (W_y · x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z · x (A' · x f_y / γ_M)} + k_{zz} · x M'_z / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + k_{zy} · x M'_y / (W_y · x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ · x (π / L_{cr}) · x (G · x I_t · x E · x I_y)^{0,5} · { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_{cr} · x { k / (2,6 · x I_α) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ · x (π / L_{cr}) · x (G · x I_t · x E · x I_y)^{0,5} · { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_{cr} · x { I_t / (2,6 · x I_α) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAJIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 57,86 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 60,48 \times 10^6 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 28619678 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,851 \quad (223 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 1,25; λ_y = 109; β_y = 1,00

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1,05 = 168405 N; N_{Ed} = -53873 N

C_{my} = 0,49; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,410; k_{yy} = 0,744

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:9}) = 57858,54 / (0,409 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,410 \times 60483008 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 0,744 \times 28619678 / 266200 \times 275 / 1,05 = 0,556 \text{ (146 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}=0,75$; $\lambda_z=65$; $\beta_z=1,00$

$$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -57859 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,447; \quad k_{zz} = 0,683$$

$$i(\text{Comb.:9}) = 57858,54 / (0,75 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 60483008 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 0,447 \times 28619678 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,507 \text{ (133 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 26222,98 \text{ N} \quad \text{Combinación :10}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2063 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(10) = 26223 / 311948 = 0,084 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 22982,89 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 4840 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 4840 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 731860 \text{ N}$$

$$i(9) = 22982,89 / 731860,19 = 0,0314 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

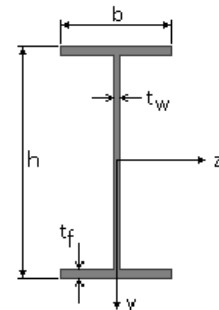
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm
 b = 73 h = 140
 t_w = 4,7 t_f = 6,9

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \cdot x \cdot l$	λ	λ_E	$\lambda_{dimensional}$	Φ	χ
z-z	5,10 = 1,00 x 5,10	88,78	86,81	1,02	1,11	0,650
y-y	6,00 = 1,18 x 5,10	362,71	86,81	4,18	9,90	0,053

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^{*} x f_y / γ_M) + M^{*}_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M^{*}_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
 Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A^{*} x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M^{*}_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M^{*}_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
 Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A^{*} x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M^{*}_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M^{*}_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
 M^{*}_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M^{*}_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A^{*} = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0
 Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.
 M^{*}_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M^{*}_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A^{*} = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cy} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

$$M_{cz} = c_1 \times (\pi / L_z) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_z \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 2,95 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 13,16 \times 10^6 / (1 \times 88400 \times 275 / 1,05) + 139799,66 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,605 \quad (158 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 4,18; λ_y = 363; β_y = 1,17

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2528 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,48; \quad k_{yz} = 0,403; \quad k_{yy} = 0,798$$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:4}) = 3210,1 / (0,053 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,403 \times 8588290 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,798 \times 42101,17 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,298 \text{ (78 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}} = 1,02$; $\lambda_z = 89$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2528 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,48; \quad k_{zy} = 0,479; \quad k_{zz} = 0,672$$

$$i(\text{Comb.:4}) = 3210,1 / (0,65 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 8588290 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,479 \times 42101,17 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,265 \text{ (69 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 12353,32 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 12353 / 115167 = 0,107 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 48,91 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 1007,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$$

$$i(8) = 48,91 / 152329,77 = 0,0003 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 4,4 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,8 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 61 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 26 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 6

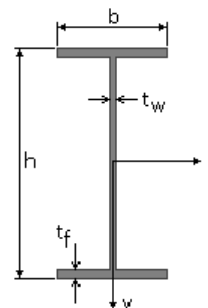
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{elz}	W _{ely}	W _{plz}	W _{ply}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm
 b = 73 h = 140
 t_w = 4,7 t_f = 6,9

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \cdot l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	2,55 = 1,00 x 2,55	44,39	86,81	0,51	0,66	0,921
y-y	3,00 = 1,18 x 2,55	181,36	86,81	2,09	3,00	0,194

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = $N_{Ed} / (A' \cdot f_y / \gamma_M) + M'_{z} / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = $N_{Ed} / \{X_y \cdot (A' \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = $N_{Ed} / \{X_z \cdot (A' \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = C_1 \cdot X \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot X \cdot I_y)^{0,5} \cdot \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)\}^{0,5}$; $\kappa = L_v \cdot X \cdot \{k / (2,6 \cdot I_A)\}^{0,5}$

$M_{cr} = C_1 \cdot X \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot X \cdot I_y)^{0,5} \cdot \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)\}^{0,5}$; $\kappa = L_v \cdot X \cdot \{k / (2,6 \cdot I_A)\}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 38,09 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 8,3 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 78944,55 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,464 \text{ (121 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 2,09$; $\lambda_y = 181$; $\beta_y = 1,17$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -1419 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,400$; $k_{yy} = 0,696$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:2}) = 2679,62 / (0,194 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,400 \times 5337749 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,696 \times 53761,55 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,132 \quad (35 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}=0,51$; $\lambda_z=44$; $\beta_z=1,00$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2680 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,418; \quad k_{zz} = 0,667$$

$$i(\text{Comb.:2}) = 2679,62 / (0,92 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 5337749 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,418 \times 53761,55 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,165 \quad (43 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 6243,67 \text{ N} \quad \text{Combinación :2}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 761,63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(2) = 6244 / 115167 = 0,054 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 56,73 \text{ N} \quad \text{Combinación :10}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,v} = 1007,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$$

$$i(10) = 56,73 / 152329,77 = 0,0004 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (9): } 1,7 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 0,1 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm.}$$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 47 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 20 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 7

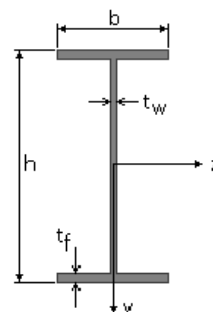
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{elz}	W _{ely}	W _{plz}	W _{ply}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 b = 73 h = 140
 t_w = 4,7 t_f = 6,9

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	2,55 = 1,00 x 2,55	44,39	86,81	0,51	0,66	0,921
y-y	3,00 = 1,18 x 2,55	181,36	86,81	2,09	3,00	0,194

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M' / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M' / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{y,z} x M' / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_y x M' / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{z,z} x M' / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_z x M' / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M' = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M' = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M' = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M' = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cy} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_{Ay}) \}^{0,5}$$

$$M_{cz} = c_1 \times (\pi / L_z) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_z \times \{ I_t / (2,6 \times I_{Az}) \}^{0,5}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 35,22 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 10,57 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 45846,05 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,548 \quad (144 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 2,09; λ_y = 181; β_y = 1,17

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2680 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,400; \quad k_{yy} = 0,696$$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:2}) = 2679,62 / (0,194 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,400 \times 5335513,5 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,696 \times 50399,6 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,132 \quad (34,5 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}} = 0,51$; $\lambda_z = 44$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2680 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,418; \quad k_{zz} = 0,667$$

$$i(\text{Comb.:2}) = 2679,62 / (0,92 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 5335513,5 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,418 \times 50399,6 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,165 \quad (43 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 11368,18 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(9) = 11368 / 115167 = 0,099 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 63,24 \text{ N} \quad \text{Combinación :10}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 1007,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$$

$$i(10) = 63,24 / 152329,77 = 0,0004 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (9): } 1,6 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 0,1 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm.}$$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 55 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 19 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 8

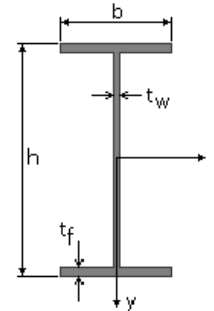
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 b = 73 h = 140
 t_w = 4,7 t_f = 6,9

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	5,10 = 1,00 x 5,10	88,78	86,81	1,02	1,11	0,650
y-y	6,00 = 1,18 x 5,10	362,71	86,81	4,18	9,90	0,053

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 x (\pi / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_v x \{ t / (2,6 x I_A) \}^{0,5}$$

$$M_{cr} = c_1 x (\pi / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_v x \{ I_t / (2,6 x I_A) \}^{0,5}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 7,11 x 10^7 / (1640 x 275 / 1,05) + 10,59 x 10^6 / (1 x 88400 x 275 / 1,05) + 131406,25 / (18300 x 275 / 1,05) = 0,501 \quad (131 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 4,18; λ_y = 363; β_y = 1,17

$$N_{Rk} = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2651 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,52; \quad k_{yz} = 0,403; \quad k_{yy} = 0,775$$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:2}) = 2651,44 / (0,053 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,403 \times 5458547 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,775 \times 55106,9 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,220 \text{ (58 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}} = 1,02$; $\lambda_z = 89$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2185 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,453; \quad k_{zz} = 0,670$$

$$i(\text{Comb.:4}) = 2184,99 / (0,65 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 6012600,5 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,453 \times 76950,59 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,189 \text{ (50 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 9344,29 \text{ N} \quad \text{Combinación :10}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(10) = 9344 / 115167 = 0,081 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 58,38 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 1007,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$$

$$i(9) = 58,38 / 152329,77 = 0,0004 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 5,2 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,8 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 51 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 9

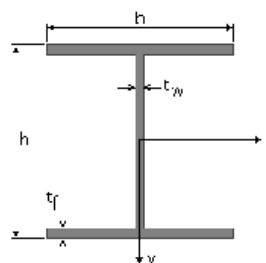
I HEA. Tamaño : 280

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{elz}	W _{ely}	W _{plz}	W _{ply}
97,3	1010	340	1112	509,6

I _z	I _y	I _{tor}
13673	4763	58,3

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 b = 280 h = 270
 t_w = 8 t_f = 13

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \cdot x \cdot l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	χ
z-z	6,00 = 1,00 x 6,00	50,61	86,81	0,58	0,74	0,845
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	85,76	86,81	0,99	1,18	0,547

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

- Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \cdot f_y / \gamma_M) + M'_{z} / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
 - Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A' \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
 - Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A' \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
- $M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{0,5} \cdot \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}\}$; $\kappa = L_v \cdot \{I_t / (2,6 \cdot I_A)\}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{0,5} \cdot \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}\}$; $\kappa = L_v \cdot \{I_t / (2,6 \cdot I_A)\}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:8}) = 45,78 \times 10^2 / (9730 \times 275 / 1,05) + 188,07 \times 10^6 / \{1 \times 1112000 \times 275 / 1,05\} + 3814269,25 / (509600 \times 275 / 1,05) = 0,692$ (181 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 0,99$; $\lambda_y = 86$; $\beta_y = 1,00$

$N_{Rk} = 9730 \times 275 / 1,05 = 254833$ N; $N_{Ed} = -18832$ N

$C_{my} = 0,79$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,401$; $k_{yy} = 0,678$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:4}) = 18831,95 / (0,547 \times 9730 \times 275 / 1,05) + 0,401 \times 106106320 / \{1 \times 1112000 \times 275 / 1,05\} + 0,678 \times 2208550 / 509600 \times 275 / 1,05 = 0,171 \quad (45 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}=0,58$; $\lambda_z=51$; $\beta_z=1,00$

$$N_{Rk} = 9730 \times 275 / 1,05 = 254833 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -18832 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,79; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,407; \quad k_{zz} = 0,668$$

$$i(\text{Comb.:4}) = 18831,95 / (0,85 \times 9730 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 106106320 / \{1 \times 1112000 \times 275 / 1,05\} + 0,407 \times 2208550 / (509600 \times 275 / 1,05) = 0,259 \quad (68 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 72291,91 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 3178 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 3178 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 480548 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 72292 / 480548 = 0,15 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 393,09 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 7280 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 7280 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 1100815 \text{ N}$$

$$i(9) = 393,09 / 1100814,63 = 0,0004 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 70 %

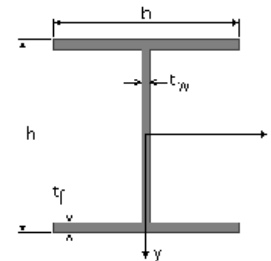
Proyecto :
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 10

I HEA. Tamaño : 280

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{elx}	W _{ely}	W _{plx}	W _{ply}
97,3	1010	340	1112	509,6

I _x	I _y	I _{tor}
13673	4763	58,3

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
b = 280 h = 270
t_w = 8 t_f = 13

Pandeo						
Eje	l _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	6,00 = 1,00 x 6,00	50,61	86,81	0,58	0,74	0,845
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	85,76	86,81	0,99	1,18	0,547

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_y) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_y x { k / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_z) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_z x { l₁ / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAJIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.1}) = 4,45 \times 10^6 / (9730 \times 275 / 1,05) + 109,4 \times 10^6 / \{1 \times 1112000 \times 275 / 1,05\} + 2843951,5 / (509600 \times 275 / 1,05) = 0,399 \text{ (104 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim y} = 0,99; λ_y = 86; β_y = 1,00

N_{Rk} = 9730 x 275 / 1,05 = 254833 N; N_{Ed} = -160 N

C_{my} = 0,75; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:6}) = 4447,77 / (0,547 \times 9730 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 109402776 / \{1 \times 1112000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 2843951,5 / 509600 \times 275 / 1,05 = 0,250 \quad (65 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}} = 0,58$; $\lambda_z = 51$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 9730 \times 275 / 1,05 = 254833 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -4448 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,75; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:6}) = 4447,77 / (0,85 \times 9730 \times 275 / 1,05) + 1 \times 109402776 / \{1 \times 1112000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 2843951,5 / (509600 \times 275 / 1,05) = 0,390 \quad (102 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 50204,39 \text{ N} \quad \text{Combinación :6}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 3178 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 3178 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 480548 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(6) = 50204 / 480548 = 0,104 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 429,21 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 7280 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 7280 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 1100815 \text{ N}$$

$$i(9) = 429,21 / 1100814,63 = 0,0004 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Proyecto :
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 11

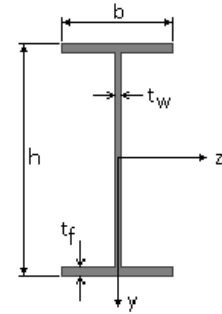
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
b = 135 h = 270
t_w = 6,6 t_f = 10,2

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \cdot l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	χ
z-z	5,10 = 1,00 x 5,10	45,4	86,81	0,52	0,67	0,917
y-y	6,00 = 1,18 x 5,10	198,4	86,81	2,29	3,47	0,165

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = $N_{Ed} / (A' \cdot f_y / \gamma_M) + M'_z / \{X_{LT} \cdot X (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = $N_{Ed} / \{X_y \cdot X (A' \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot X (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = $N_{Ed} / \{X_z \cdot X (A' \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot X (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M'_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = C_1 \cdot X \cdot (\pi / L_v) \cdot X (G \cdot I_x \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}; \quad \kappa = L_v \cdot X \{ k / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = C_1 \cdot X \cdot (\pi / L_v) \cdot X (G \cdot I_x \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}; \quad \kappa = L_v \cdot X \{ I_x / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:10}) = 27,98 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 112,21 \times 10^6 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 54776,98 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,911 \quad (239 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 2,29$; $\lambda_y = 198$; $\beta_y = 1,17$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -27957 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,404; \quad k_{yy} = 0,824$$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:2}) = 33530,5 / (0,165 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,404 \times 86423472 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,824 \times 49886,84 / 92900 \times 275 / 1,05 = 0,446 \text{ (117 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}=0,52$; $\lambda_z=45$; $\beta_z=1,00$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -38 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:9}) = 1851,53 / (0,92 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 1 \times 86740904 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 127392,73 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,689 \text{ (180 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 10 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 47117,59 \text{ N} \quad \text{Combinación :10}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2209,32 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(10) = 47118 / 334073 = 0,14 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 75,84 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2754 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$$

$$i(8) = 75,84 / 416434,47 = 0,0002 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (9): 6,9 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 92 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 40 %

Proyecto :

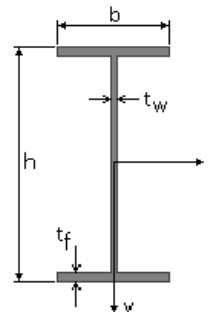
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 12

IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_f = 10,2

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	χ
z-z	2,55 = 1,00 x 2,55	22,7	86,81	0,26	0,54	0,986
y-y	3,00 = 1,18 x 2,55	99,2	86,81	1,14	1,31	0,510

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

- Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_{M0}) + M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_{z} \times f_y / \gamma_{M0})\} + M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_{M0})$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
- Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_{M0})\} + k_{yz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_{z} \times f_y / \gamma_{M0})\} + k_{yy} \times M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_{M0})$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
- Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_{M0})\} + k_{zz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_{z} \times f_y / \gamma_{M0})\} + k_{yy} \times M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_{M0})$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_v \times \{ k / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_v \times \{ l_k / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAJIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 11,24 \times 10^2 / (4590 \times 275 / 1,05) + 42,06 \times 10^6 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 617673,75 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,367 \quad (96 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 1,14$; $\lambda_y = 99$; $\beta_y = 1,17$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -25390 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 1,00; \quad k_{yz} = 0,400; \quad k_{yy} = 0,709$$

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:2}) = 28248,27 / (0,51 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,400 \times 40412076 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,709 \times 172514,81 / 92900 \times 275 / 1,05 = 0,179 \quad (47 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}} = 0,26$; $\lambda_z = 23$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -25390 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 1,00; \quad k_{zy} = 0,425; \quad k_{zz} = 0,667$$

$$i(\text{Comb.:2}) = 28248,27 / (0,99 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 40412076 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,425 \times 172514,81 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,239 \quad (63 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 14715,6 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2209,32 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 14716 / 334073 = 0,044 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 379,49 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2754 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$$

$$i(8) = 379,49 / 416434,47 = 0,0009 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): } 2,1 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 0,5 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm.}$$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 37 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:2}) = 28248,27 / (0,51 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,400 \times 40412076 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,709 \times 172514,81 / 92900 \times 275 / 1,05 = 0,179 \text{ (47 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}} = 0,26$; $\lambda_z = 23$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -25390 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 1,00; \quad k_{zy} = 0,425; \quad k_{zz} = 0,667$$

$$i(\text{Comb.:2}) = 28248,27 / (0,99 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 40412076 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,425 \times 172514,81 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,239 \text{ (63 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 14715,6 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2209,32 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 14716 / 334073 = 0,044 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 379,49 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2754 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$$

$$i(8) = 379,49 / 416434,47 = 0,0009 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): } 2,1 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 0,5 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm.}$$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 37 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 13

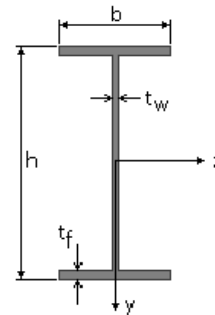
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_f = 10,2

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \cdot l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	2,55 = 1,00 x 2,55	22,7	86,81	0,26	0,54	0,986
y-y	3,00 = 1,18 x 2,55	99,2	86,81	1,14	1,31	0,510

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_α) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_α) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:10}) = 30,94 \times 10^6 / (4590 \times 275 / 1,05) + 45,37 \times 10^6 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 182288,91 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,391 \text{ (102 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 9 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 1,14; λ_y = 99; β_y = 1,17

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1,05 = 120214 N; N_{Ed} = -624 N

C_{my} = 0,90; C_{mz} = 0,99; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:9}) = 623,55 / (0,51 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 39327076 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 374504,91 / 92900 \times 275 / 1,05 = 0,203 \text{ (53 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}=0,26$; $\lambda_z=23$; $\beta_z=1,00$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -624 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,99; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:9}) = 623,55 / (0,99 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 1 \times 39327076 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 374504,91 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,320 \text{ (84 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 12448,05 \text{ N} \quad \text{Combinación :10}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(10) = 12448 / 334073 = 0,037 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 388,86 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,v} = 2754 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$$

$$i(8) = 388,86 / 416434,47 = 0,0009 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): } 2,5 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 0,5 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 8,4 \text{ mm.}$$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 29 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 14

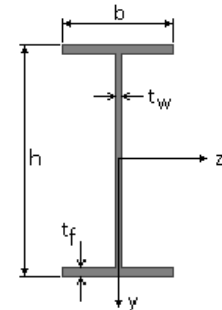
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{elz}	W _{ely}	W _{plz}	W _{ply}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_f = 10,2

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β · x l	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ	X
z-z	5,10 = 1,00 x 5,10	45,4	86,81	0,52	0,67	0,917
y-y	6,00 = 1,18 x 5,10	198,4	86,81	2,29	3,47	0,165

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

- Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' · x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y · x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
- Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y · x (A' · x f_y / γ_M)} + k_{yz} · M'_z / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + k_{yy} · M'_y / (W_y · x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
- Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z · x (A' · x f_y / γ_M)} + k_{zz} · M'_z / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + k_{zy} · M'_y / (W_y · x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ · x (π / L_y) · x (G · x I_t · x E · x I_y)^{0,5} · { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_y · x { k / (2,6 · x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ · x (π / L_z) · x (G · x I_t · x E · x I_y)^{0,5} · { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_z · x { k / (2,6 · x I_A) }^{0,5}

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N/mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:2) = 33,53 x 10³ / (4590 x 275 / 1,05) + 86,3 x 10⁶ / { 1 x 484000 x 275 / 1,05 } +
 + 14386,85 / (92900 x 275 / 1,05) = 0,709 (186 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 2,29; λ_y = 198; β_y = 1,17

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1,05 = 120214 N; N_{Ed} = -33531 N

C_{my} = 0,90; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,404; k_{yy} = 0,824

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:2}) = 33530,57 / (0,165 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,404 \times 86295608 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,824 \times 84547,03 / 92900 \times 275 / 1,05 = 0,447 \quad (117 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}=0,52$; $\lambda_z=45$; $\beta_z=1,00$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -33531 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,494; \quad k_{zz} = 0,673$$

$$i(\text{Comb.:2}) = 33530,57 / (0,92 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 86295608 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,494 \times 84547,03 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,490 \quad (128 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 39599,44 \text{ N} \quad \text{Combinación :10}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2209,32 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(10) = 39599 / 334073 = 0,119 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 86,61 \text{ N} \quad \text{Combinación :9}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2754 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$$

$$i(9) = 86,61 / 416434,47 = 0,0002 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 2,9 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 15

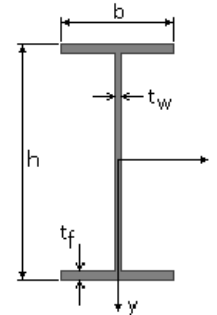
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I _z	I _y	I _{tor}
318	27,7	1,77

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm
 b = 64 h = 120
 t_w = 4,4 t_f = 6,3

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

- Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' * x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} * (W_z * x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y * x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
 Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y * (A' * x f_y / γ_M)} + k_{yz} * M'_z / {X_{L,T} * (W_z * x f_y / γ_M)} + k_{yy} * M'_y / (W_y * x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
 Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z * (A' * x f_y / γ_M)} + k_{zz} * M'_z / {X_{L,T} * (W_z * x f_y / γ_M)} + k_{zy} * M'_y / (W_y * x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ * x (π / L_v) * (G * I_t * E * x I_y)^{0,5} * { (1 + π² / κ²)^{0,5} } ; κ = L_v * { I_t / (2,6 * I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ * x (π / L_v) * (G * I_t * E * x I_y)^{0,5} * { (1 + π² / κ²)^{0,5} } ; κ = L_v * { I_t / (2,6 * I_A) }^{0,5}

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:9) = 30,05 * 10³ / (1320 * 275 / 1,05) + 2,6 * 10⁶ / {1 * 60800 * 275 / 1,05} +
 + 35550,06 / (12900 * 275 / 1,05) = 0,261 (68 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal y-y de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 1136,89 N Combinación :9

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 629,52 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,y,Rd} = 629,5 * 275 / (√3 * 1,05) = 95190 N Ec.8

i(9) = 1137 / 95190 = 0,012 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 14,8 \text{ N}$ Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 806,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 806,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 121936 \text{ N}$

$i(6) = 14,8 / 121936,39 = 0,0001$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 27 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 16

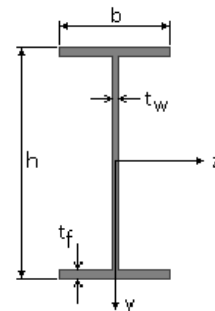
IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
23,9	146	22,2	166,4	33,1

I _z	I _y	I _{tor}
1320	101	5,06

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 b = 91 h = 180
 t_w = 5,3 t_f = 8

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + K_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + K_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + K_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + K_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { b / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { I_y / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:2}) = 58,86 / (2390 \times 275 / 1,05) + 10,29 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} + 100197,67 / (33100 \times 275 / 1,05) = 0,248 \text{ (65 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 2718,23 N Combinación :2

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,y,Rd} = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(2) = 2718 / 169417 = 0,016 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 25,33$ N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 1456$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1456 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 220163$ N

$i(8) = 25,33 / 220162,91 = 0,0001$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 25 %

Proyecto :
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 17

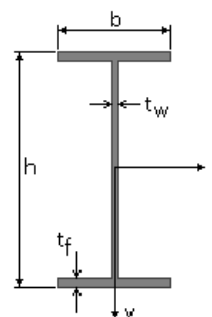
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I _x	I _y	I _{tor}
318	27,7	1,77

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm
b = 64 h = 120
t_w = 4,4 t_f = 6,3

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
 $M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yz} , k_{yz} , k_{yz} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_x \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_x \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:8}) = 1,44 \times 10^2 / (2390 \times 275 / 1,05) + 12,89 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} + 182159,55 / (33100 \times 275 / 1,05) = 0,319$ (84 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal y-y de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 3175,24$ N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417$ N Ec.8

$i(8) = 3175 / 169417 = 0,0187$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

XII - 37

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 48,54 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1456 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1456 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 220163 \text{ N}$

$i(8) = 48,54 / 220162,91 = 0,0002$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 32 %

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 19

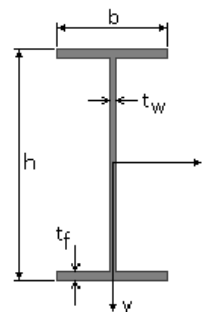
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I _z	I _y	I _{tor}
318	27,7	1,77

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 b = 64 h = 120
 t_w = 4,4 t_f = 6,3

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_y) x (G x I_x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_y x { I_x / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_z) x (G x I_x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_z x { I_x / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 33,08 \times 10^3 / (1320 \times 275 / 1,05) + 906,82 \times 10^3 / (1 \times 60800 \times 275 / 1,05) + 821589,25 / (12900 \times 275 / 1,05) = 0,396 \text{ (104 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 915,36 N Combinación :8

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 629,52 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,y,Rd} = 629,5 x 275 / (√3 x 1,05) = 95190 N Ec.8

i(8) = 915 / 95190 = 0,0096 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 167,26 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 806,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 806,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 121936 \text{ N}$

$i(8) = 167,26 / 121936,39 = 0,0014$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Proyecto :

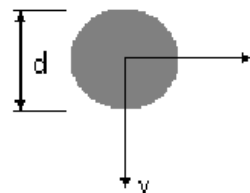
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 20

ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴)				
Area	W _{elz}	W _{ely}	W _{plz}	W _{ply}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _z	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_y / (2,6 x I_x) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_y / (2,6 x I_x) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 817,68 / (962 x 275 / 1,05) + 9,16 x 10³ / {1 x 7100 x 275 / 1,05} +
+ 342082,16 / (7100 x 275 / 1,05) = 0,192 (50 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(5) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,45 / 232,20 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 262,71 N Combinación : 5

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 962 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 962 x 275 / (√3 x 1,05) = 145465 N

i(5) = 263 / 145465 = 0,0018 Artículo 34.5. Instrucción EAE

XII - 41

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :5

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 20 %

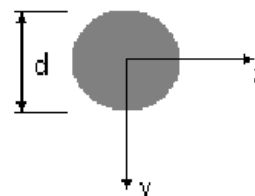
Proyecto :
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 21

Ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{elz}	W _{ely}	W _{plz}	W _{ply}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _z	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{yEd} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{zEd} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{yEd} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{zEd} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_y) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_y x { k / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_z) x (G x I_t x E x I_z)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_z x { k / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 74,86 \times 10^2 / (962 \times 275 / 1,05) + 120,4 \times 10^2 / \{1 \times 7100 \times 275 / 1,05\} + 493410,84 / (7100 \times 275 / 1,05) = 0,627 \text{ (164 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 10 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(8) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 76,13 / 232,20 = 0,33

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 333,8 N Combinación :8

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 962 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 962 x 275 / (√3 x 1,05) = 145465 N

i(8) = 334 / 145465 = 0,0023 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 63 %

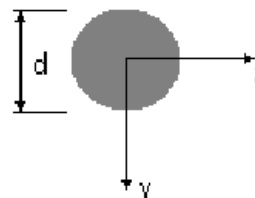
Proyecto :
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 22

Ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _x	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_x / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_x / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 815,87 / (962 x 275 / 1,05) + 9,15 x 10³ / {1 x 7100 x 275 / 1,05} +
+ 342082,19 / (7100 x 275 / 1,05) = 0,192 (50 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(5) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,45 / 232,20 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 262,71 N Combinación :5

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 962 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 962 x 275 / (√3 x 1,05) = 145465 N

i(5) = 263 / 145465 = 0,0018 Artículo 34.5. Instrucción EAE

XII - 45

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :5

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 20 %

Proyecto :

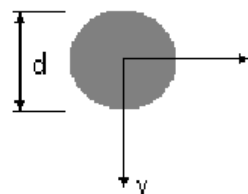
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 23

Ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _x	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{yy} = c₁ x (π / L_y) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_y x { I_x / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{zz} = c₁ x (π / L_z) x (G x I_x x E x I_z)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_z x { I_z / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 74,67 \times 10^3 / (962 \times 275 / 1,05) + 313,62 \times 10^3 / \{1 \times 7100 \times 275 / 1,05\} + 436941,88 / (7100 \times 275 / 1,05) = 0,700 \quad (183 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 9 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(9) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 74,95 / 232,20 = 0,32

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 316,9 N Combinación :9

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 962 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 962 x 275 / (√3 x 1,05) = 145465 N

i(9) = 317 / 145465 = 0,0022 Artículo 34.5. Instrucción EAE

XII - 47

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 70 %

Proyecto :

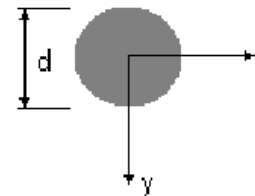
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 24

Ø R.MACIZO. Tamaño : 30

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
7,07	2,65	2,65	4,6	4,6

I _x	I _y	I _{tor}
3,98	3,98	7,96

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 30

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_{M})} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)}

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_{M})} + k_{y,z} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_{M})} + k_{y,y} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)}}

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_{M})} + k_{z,z} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_{M})} + k_{z,y} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)}}

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} x N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{y,y}, k_{y,z}, k_{z,y}, k_{z,z} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { k / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_x / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:5}) = 2,66 \times 10^2 / (707 \times 275 / 1,05) + 295,83 \times 10^2 / \{1 \times 4600 \times 275 / 1,05\} + 45185,8 / (4600 \times 275 / 1,05) = 0,297 \text{ (78 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(5) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 2,74 / 173,69 = 0,02

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 273,42 N Combinación :5

Area eficaz a corte : A_{y,V} = 707 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 707 x 275 / (√3 x 1,05) = 106906 N

i(5) = 273 / 106906 = 0,0026 Artículo 34.5. Instrucción EAE

XII - 49

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :5

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 30 %

Proyecto :

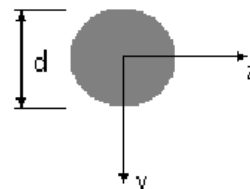
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 25

Ø R.MACIZO. Tamaño : 30

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm², cm³, cm⁴)				
Area	W _{elz}	W _{ely}	W _{plz}	W _{ply}
7,07	2,65	2,65	4,6	4,6

I _z	I _y	I _{tor}
3,98	3,98	7,96

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 30

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ k / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 44,17 \times 10^2 / (707 \times 275 / 1,05) + 505,48 \times 10^2 / \{1 \times 4600 \times 275 / 1,05\} + 25485,38 / (4600 \times 275 / 1,05) = 0,679 \text{ (178 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(8) = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 44,17 / 173,69 = 0,25$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 321,4 \text{ N}$ Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 707 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 707 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 106906 \text{ N}$

$i(9) = 321 / 106906 = 0,003$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 68 %

Proyecto :

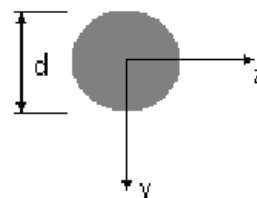
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 26

Ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _z	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { k / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_x x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { k / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 2,24 \times 10^2 / (962 \times 275 / 1,05) + 269,31 \times 10^2 / \{1 \times 7100 \times 275 / 1,05\} + 47502,47 / (7100 \times 275 / 1,05) = 0,179 \text{ (47 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 2,37 / 232,20 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 314,2 N Combinación : 8

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 962 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 962 x 275 / (√3 x 1,05) = 145465 N

i(8) = 314 / 145465 = 0,0022 Artículo 34.5. Instrucción EAE

XII - 53

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 18 %

Proyecto :

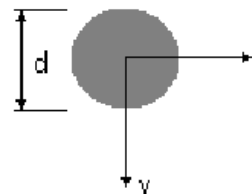
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 27

ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _z	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { k / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 675,48 / (962 \times 275 / 1,05) + 305,66 \times 10^3 / \{1 \times 7100 \times 275 / 1,05\} + 47243 / (7100 \times 275 / 1,05) = 0,192 \text{ (50 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,27 / 232,20 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 303,61 N Combinación : 6

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 962 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 962 x 275 / (√3 x 1,05) = 145465 N

i(6) = 304 / 145465 = 0,0021 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 20 %

Proyecto :

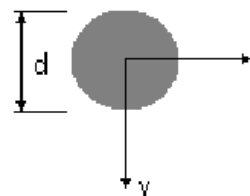
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 28

Ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _z	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

$$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} \quad M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} \quad A' = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_v \times \{ k / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_v \times \{ l_1 / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:10}) = 2,21 \times 10^3 / (962 \times 275 / 1,05) + 277,55 \times 10^3 / \{1 \times 7100 \times 275 / 1,05\} + 45557,63 / (7100 \times 275 / 1,05) = 0,183 \text{ (48 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 2,26 / 232,20 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 298,34 N Combinación : 6

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 962 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 962 x 275 / (√3 x 1,05) = 145465 N

i(6) = 298 / 145465 = 0,0021 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

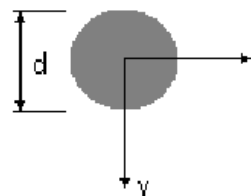
Proyecto :
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 29

Ø R.MACIZO. Tamaño : 35

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
9,62	4,21	4,21	7,1	7,1

I _z	I _y	I _{tor}
7,37	7,37	14,74

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

d = 35

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_{y} = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_{z} = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M'_{y} = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M'_{z} = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A' = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ k / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:10}) = 872,5 / (962 \times 275 / 1,05) + 280,02 \times 10^3 / \{1 \times 7100 \times 275 / 1,05\} + 48064,22 / (7100 \times 275 / 1,05) = 0,180 \text{ (47 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(5) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 0,89 / 232,20 = 0,00$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 308,18 \text{ N}$ Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 962 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 962 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 145465 \text{ N}$

$i(10) = 308 / 145465 = 0,0021$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 18 %

Proyecto :

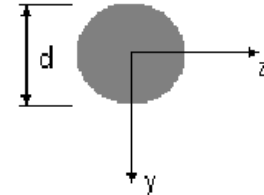
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 30

Ø R.MACIZO. Tamaño : 30

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
7,07	2,65	2,65	4,6	4,6

I _z	I _y	I _{tor}
3,98	3,98	7,96

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 30

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{L,T} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{L,T} vale 1.

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} } ; κ = L_v x { k / (2,6 x I_A) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:9}) = 48,4 \times 10^3 / (707 \times 275 / 1,05) + 519,53 \times 10^3 / \{1 \times 4600 \times 275 / 1,05\} + 18979,78 / (4600 \times 275 / 1,05) = 0,708 \text{ (186 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(9) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 48,48 / 173,69 = 0,28

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 308,27 N Combinación : 9

Area eficaz a corte : A_{y,V} = 707 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,Rd} = 707 x 275 / (√3 x 1,05) = 106906 N

i(9) = 308 / 106906 = 0,0029 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :3

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

Proyecto :

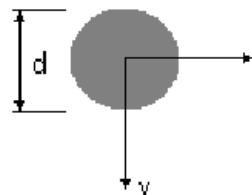
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 31

Ø R.MACIZO. Tamaño : 30

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
7,07	2,65	2,65	4,6	4,6

I _z	I _y	I _{tor}
3,98	3,98	7,96

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

d = 30

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_{z} / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / k^2)^{0,5} \}$; $k = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / k^2)^{0,5} \}$; $k = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:5}) = 2,65 \times 10^3 / (707 \times 275 / 1,05) + 295,85 \times 10^3 / \{1 \times 4600 \times 275 / 1,05\} + 45186,68 / (4600 \times 275 / 1,05) = 0,297 \text{ (78 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(5) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 2,73 / 173,69 = 0,02$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 273,43 \text{ N}$ Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 707 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 707 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 106906 \text{ N}$

$i(5) = 273 / 106906 = 0,0026$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Proyecto :

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :5

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 30 %

Proyecto :

Estructura :

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto :

Estructura :

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto :

Estructura :

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 430 x 440 x 30 mm.
CARTELAS 150 x 440 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 290 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 8 + 52 \times (.5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,43 (0,875 \times 44 - 5)) = 5,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 27264 / 3^2) = 181,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 72,8 kN
Indice tracción rosca del anclaje (9) = 0,66
Long. anclaje EC-3 = 280 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(9) = 37,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 470 x 520 x 30 mm.
CARTELAS 150 x 520 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 380 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 9,11 + x (.5 \times 0,52 - 0,05))) / (52 \times 0,47 (0,875 \times 52 - 5)) = 4,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 30277 / 3^2) = 201,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 96,65 kN

Proyecto :

Estructura :

PLACAS DE ANCLAJE

Indice tracción rosca del anclaje (9) = 0,88

Long. anclaje EC-3 = 372 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión(9)} = 58,2 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 470 x 520 x 30 mm.

CARTELAS 150 x 520 x 15 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 390 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón(9)} = 10x(4x100x(10x9,57+x(.5x0,52-0,05)) / (52x0,47(0.875x52-5))) = 5 \text{ N/mm}^2$
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa(9)} = 10x(6x0.001x31536/3^2) = 210,2 \text{ N/mm}^2$
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 100,7 kN

Indice tracción rosca del anclaje (9) = 0,92

Long. anclaje EC-3 = 388 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión(9)} = 60,7 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 430 x 440 x 30 mm.

CARTELAS 150 x 440 x 15 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 290 mm. en cada paramento.

XIII - 2

Proyecto :

Estructura :

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 8 + 58 \times (.5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,43 (0,875 \times 44 - 5)) = 5,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 28130 / 3^2) = 187,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 73,96 kN

Índice tracción rosca del anclaje (9) = 0,67

Long. anclaje EC-3 = 285 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(9) = 38,6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 10

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 560 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 370 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 14,87 + x (.5 \times 0,56 - 0,05))) / (56 \times 0,49 (0,875 \times 56 - 5)) = 6,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 36642 / 3^2) = 244,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 93,8 kN

Índice tracción rosca del anclaje (8) = 0,86

Long. anclaje EC-3 = 361 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(8) = 66,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto :

Estructura :

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 11

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 560 x 30	mm.
CARTELAS	200 x 560 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 210 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(6) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 6,1 + x(,5 \times 0,56 - 0,05))) / (56 \times 0,49(0,875 \times 56 - 5)) = 3,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(6) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 21462 / 3^2) = 143 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 53,47 kN
Indice tracción rosca del anclaje (9) = 0,49
Long. anclaje EC-3 = 206 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(9) = 37,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

Proyecto :

Estructura :

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,60	2,50	0,40	0,33	0,33	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
106,50	-14,43	-23,23	-44,78	-38,55

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,01	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,09	1,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
9,10	-44,35	0,67	10,92	-55,72	0,06	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-39,20	5,84	0,57	-49,28	7,24	0,05	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
103,93	-14,95	-23,24	-46,19	-38,57

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,01	0,05

XIII - 5

Proyecto :
Estructura :

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,93	1,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10,88	-44,73	0,67	13,26	-56,08	0,06	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-39,44	7,57	0,57	-49,54	9,47	0,05	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
103,93	-14,95	-23,24	-46,19	-38,57

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,01	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,93	1,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10,88	-44,73	0,67	13,26	-56,08	0,06	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-39,44	7,57	0,57	-49,54	9,47	0,05	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,00	3,00	0,70	0,39	0,37	0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

Proyecto :

Estructura :

ZAPATAS.

1,20 0,14

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
166,92	0,03	0,02	-6,95	0,20

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
36,03	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-2,49	-10,89	0,04	-1,61	-8,77	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-6,70	-6,94	0,03	-5,55	-5,77	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
153,34	49,19	-2,57	119,12	-16,15

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,93	1,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-80,18	62,43	0,33	-69,10	49,89	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
10,70	-12,33	0,05	9,55	-10,99	0,01	0,00	0,00

XIII - 7

Proyecto :
Estructura :
ZAPATAS.

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
153,34	49,19	-2,57	119,12	-16,15

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,93	1,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-80,18	62,43	0,33	-69,10	49,89	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
10,70	-12,33	0,05	9,55	-10,99	0,01	0,00	0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,00	3,00	0,70	0,39	0,37	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
166,92	0,03	-0,02	-6,95	-0,20

XIII - 8

Proyecto :
Estructura :

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
36,03	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-2,49	-10,89	0,04	-1,61	-8,77	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-6,94	-6,70	0,03	-5,77	-5,55	0,00	0,00	0,00	

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
157,15	47,44	-5,57	111,23	-26,28

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,05	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,12	1,65

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-75,98	59,79	0,31	-65,10	49,06	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
14,56	-20,34	0,08	13,06	-18,06	0,01	0,00	0,00	

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
151,50	47,43	-5,58	114,79	-26,22

Proyecto :

Estructura :

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,05	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,98	1,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-74,91	61,04	0,31	-64,50	49,53	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
16,29	-17,42	0,07	14,47	-15,60	0,01	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
151,50	47,43	-5,58	114,79	-26,22

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,05	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,98	1,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-74,91	61,04	0,31	-64,50	49,53	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
16,29	-17,42	0,07	14,47	-15,60	0,01	0,00	0,00	

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
---------	---------	---------	----------	----------	----------

XIII - 10

Proyecto :

Estructura :

ZAPATAS.

2,60 2,50 0,40 0,33 0,33 0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)
1,20 0,16

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m
RXz (kN.) RYz (kN.) RZz (kN.) MZz (kNm.) MYz (kNm.)
111,71 -24,13 -18,47 -61,96 -31,04

Tensiones del terreno en vértices de zapata
 σ a σ b σ c σ d
0,03 0,00 0,00 0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento
CSV CSD
2,34 1,84

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.					Armaduras y punzonamiento.			
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
16,07	-57,85	0,87	20,08	-72,46	0,07	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-36,96	0,06	0,53	-46,44	-0,10	0,04	0,00	0,00	

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m
RXz (kN.) RYz (kN.) RZz (kN.) MZz (kNm.) MYz (kNm.)
109,14 -23,61 -18,47 -60,56 -31,06

Tensiones del terreno en vértices de zapata
 σ a σ b σ c σ d
0,03 0,00 0,00 0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento
CSV CSD
2,34 1,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.					Armaduras y punzonamiento.			
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
16,23	-55,98	0,84	20,30	-70,10	0,07	0,00	0,00	0,00

Proyecto :

Estructura :

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-35,60	0,57	0,51	-44,72	0,55	0,04	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
109,14	-23,61	-18,47	-60,56	-31,06

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,34	1,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
16,23	-55,98	0,84	20,30	-70,10	0,07	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-35,60	0,57	0,51	-44,72	0,55	0,04	0,00	0,00

Nudo : 10

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,70	3,70	0,90	0,42	0,38	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

XIII - 12

Proyecto :
Estructura :

ZAPATAS.

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
330,59	17,67	0,07	63,05	0,25

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,03	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,70	9,35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-58,27	20,24	0,12	-37,83	14,81	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-19,26	-19,58	0,04	-11,41	-11,62	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
213,01	-54,43	-41,49	-201,31	-40,58

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,96	1,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
156,86	-97,10	0,19	97,52	-69,26	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
19,68	69,42	0,00	9,87	42,66	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
-----------	-----------	-----------	------------	------------

XIII - 13

Proyecto :

Estructura :

ZAPATAS.

213,01 -54,43 -41,49 -201,31 -40,58

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,96	1,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
156,86	-97,10	0,19	97,52	-69,26	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
19,68	69,42	0,00	9,87	42,66	0,01	0,00	0,00

Nudo : 11

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,70	3,70	0,90	0,42	0,38	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
330,59	-17,67	0,07	-63,05	0,25

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,70	9,35

Proyecto :

Estructura :

ZAPATAS.

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
20,24	-58,27	0,12	14,81	-37,83	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-19,26	-19,58	0,04	-11,41	-11,62	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
237,66	-48,14	-40,98	-144,39	-40,22

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,05	1,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
118,25	-56,49	0,11	77,23	-39,93	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
3,85	59,52	0,00	0,39	37,04	0,01	0,00	0,00	

Proyecto :

Estructura :

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,6 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,1 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,4 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 80
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 7
ALTITUD TOPOGRAFICA : 804

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 0 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 0 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto :

Estructura :

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	120	15	155,5
IPE	140	15,3	197,0
IPE	180	10	187,7
IPE	270	15,3	551,2
∅ R.MACIZO	30	28,57	158,6
∅ R.MACIZO	35	53,7	405,5
I HEA	220	12	605,8
I HEA	260	14	954,0
I HEA	280	12	916,6
Subtotal			4131,9

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 15	120,6	
# 30	333,5	
Subtotal		454,1

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
∅ 20	27,98	69,1
Subtotal		69,1

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,6	31,2
HORMIGON	2,6	182,0
ACERO	61,2	104,1
Subtotal		317,3

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,3	75,6
HORMIGON	6,3	441,0

XVI - 1

Proyecto :

Estructura :

MEDICIONES.

ACERO	84,8	144,2
Subtotal		660,8

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,3	75,6
HORMIGON	6,3	441,0
ACERO	84,8	144,2
Subtotal		660,8

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,6	31,2
HORMIGON	2,6	182,0
ACERO	61,2	104,1
Subtotal		317,3

ZAPATA :5

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	12,3	147,9
HORMIGON	12,3	862,5
ACERO	129,0	219,3
Subtotal		1229,7

ZAPATA :6

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	12,3	147,9
HORMIGON	12,3	862,5
ACERO	129,0	219,3
Subtotal		1229,7

MEMORIA

ANEXO IX: GESTIÓN DE RESIDUOS

Índice

1.	Introducción	1
2.	Identificación de los residuos generados.....	1
3.	Estimación de la cantidad de residuos generados en la obra.....	2
4.	Medidas de segregación "in situ" previstas	4
5.	Previsión de operaciones de reutilización.....	5
6.	Prescripciones técnicas	6
7.	Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción	9
8.	Normativa de obligado cumplimiento	10

1. Introducción

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redactará según las directrices del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero. Antes de la nueva construcción los productos de la RCD generados tienen la obligación de dar una estimación de la cantidad de residuo que se van a generar, su destino y las medidas adoptadas para su clasificación.

El objetivo del Real Decreto es mejorar la gestión de residuos que genera la actividad con el fin de planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra y establecer una metodología sencilla que facilite su control.

2. Identificación de los residuos generados

La identificación de residuos a generar vienen codificados con arreglo a la lista europea de residuos, publicada por orden MAM/304/2002 del ministerio de medio ambiente, de 8 de febrero.

- RCD de nivel I: Residuos procedentes de la excavación, tierras y pétreos.
- RCD de nivel II: Residuos generados de la construcción, provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes como hormigón, mortero, cerámica, etc..., y por otra parte, de los propios embalajes de los productos que llegan a la obra, madera, papel, plásticos, etc.

Se recoge a continuación la identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero.

Tabla 1. Identificación de los residuos a generar.

Descripción según art. 17 del anexo III de la orden MAM/304/2002	Cód. LER.
A.1. : RCDs Nivel I	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el cód. 17 05 03	17 05 04
A.1. : RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza no pétreo	
Madera	17 02 01
Aluminio	17 04 02
Hierro y acero	14 04 05

Papel	20 01 01
Plástico	17 02 03
Vidrio	17 02 02
RCD: Naturaleza pétreo	
Grava y rocas trituradas	010408
Hormigón	17 01 01

3. Estimación de la cantidad de residuos generados en la obra.

A continuación se muestra el cálculo de la estimación del volumen de residuos para la ejecución de la obra nueva manejándose los parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² de superficie construida con una densidad tipo del orden 1,5tn/m³ a 0,5tn/m³, habilitado para obras nuevas industriales, según el Plan Regional de residuos de la construcción y demolición de Madrid (2006/2016).

La superficie de la obra objeto de proyecto es de 525m² (35 x 15m).

Tabla 2. Volumen de residuos para la ejecución de obra nueva.

Superficie construida obra in situ (m ²)	Volumen residuos (m ³)	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 Tn/m ³	Toneladas de residuo (VxD)
525	105	0,5	52,5

Se estima que el volumen de residuos que se generará en obra, contemplando una densidad tipo del orden de 0,5Tn/m³, será de: 105 m³ (52,5 Tn).

El volumen estimado será el total de RCD de naturaleza pétreo y RCD de naturaleza no pétreo.

En este cálculo estadístico no se ha contemplado el movimiento de tierras. Será necesario sumar a los 105 m³ de residuos "estadísticos", el volumen de tierra que se moverá para ejecutar la cimentación, zanjas de drenaje y zonas de maniobras de vehículos y obreros.

El volumen total de tierras resultante será la suma del volumen del desbroce de la parcela más el volumen de la excavación de vaciados determinados en las mediciones, que son 809,90 m³.

*Superficie parcela = 1553 m². Altura desbroce = 0,30 m. Volumen 1553 x 0,30 = 465,9 m³.

*Volumen de vaciados = 344 m³.

Tomando un coeficiente de esponjamiento de 0,20, el volumen total de RCD de tierras a vertedero será: 809,90 m³ x 1,20 = 971,88 m³.

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2006-2016), se podría estimar el peso por tipología de residuos.

Tabla 3. Volumen de residuos generados en la obra.

Toneladas de residuos					52,5
Descripción según art. 17 del anexo III de la orden MAM/304/2002	Cód. LER.	% en peso, (según CCAA Madrid Plan Nacional de RCDs)	Densidad (t/m ³)	Toneladas de cada tipo de RCD (Tn tot x %)	Volumen de residuo
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Madera					
Madera	17 02 01	0,04	0,6	2,1	3,5
2. Metales					
Metales mezclados	17 04 07	0,025	2,00	1,31	0,66
3. Papel	20 01 01	0,003	0,5	0,16	0,32
4. Plástico	17 02 03	0,015	0,5	0,79	1,58
5. Vidrio	17 02 02	0,005	0,5	0,26	0,52
Total estimación		0,448	4,00	10,11	15,07
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de gravas y rocas trituradas	01 04 08	0,04	0,5	2,1	4,2

Residuos de arena y arcilla	01 04 09	0,04	0,5	2,1	4,2
2. Hormigón	17 01 01	0,28	0,5	14,7	29,4
Total estimación		0,36	1,5	36,80	73,60

4. Medidas de segregación "in situ" previstas

Se prevé la separación física de cada RCD generado en contenedores específicos para los tipos de residuos.

En particular, deberán separarse 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:

Tabla 4. Cantidad máxima a partir de la cual se exige su separación

Material	Cantidad límite	Cantidad proyecto
Hormigón	80 Tn	14,7
Metales	2 Tn	1,31
Madera	1 Tn	2,1
Vidrio	1 Tn	0,26
Plásticos	0,5 Tn	0,79
Papel y cartón	0,5 Tn	0,16

Para mejorar la manipulación de los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita, si procede su posterior valorización.

Además atendiendo a la tabla anterior es necesario hacer una clasificación de los residuos madera y plásticos.

5. Previsión de operaciones de reutilización

No está previsto que los materiales producto de la construcción se reutilicen en la misma obra o en emplazamientos externos, salvo en el caso de la madera y las tierras.

La madera se almacenará en contenedores en función del valor económico que adquieran, reutilizándose en la propia obra cuando sea posible, y transportando a vertedero el material desechado.

Tabla 5. Estimación del coste de tratamientos de los residuos RC.

Material según Art. 17 del anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Cant. m ³	Cant. Tn	Euros/m ³	Euros
A.1.: RCDs Nivel I					
1.Tierras y pétreos de la excavación					
Tierras y piedras. Cód. 17 05 04		971,88	1457,82	6,75	6560,02
A.1.: RCDs Nivel II					
RCDs: Naturaleza no pétreo					
4. Madera					
Madera. Cód. 17 02 01	Reciclado	3,5	2.1	20,00	70,00
5. Metales					
Metales mezclados	Reciclado	0,66	1,31	20,00	13,20
6. Papel					
Papel. Cód. 20 01 01	Reciclado	0,32	0,16	20,00	7,00
4. Plástico					
Plástico. Cód. 17 02 03	Reciclado	1,58	0,79	20,00	31,60

5. Vidrio					
Vidrio. Cód. 17 02 02	Reciclado	0,52	0,26	20,00	10,40
Total					15,07
RCDs: Naturaleza pétreo					
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de gravas y rocas trituradas		4,2	2,10	20,00	84,00
Residuos de arena y arcilla		4,2	2,10	20,00	84,00
2. Hormigón		29,40	14,70	20,00	588,00
Total estimación					73,60

6. Prescripciones técnicas

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionamiento que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs con valor económico (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario

de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

- 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 atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
 - Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera.....) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
 - Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
 - La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.
 - Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art.7., así como la legislación laboral de aplicación.
 - Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

- La figura del responsable de los residuos en la obra será fundamental para una eficaz gestión de los mismos. En síntesis, los principios que deberá observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y las órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de la obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar los residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra, antes de optar por usar materiales procedentes de otro lugar.
- De igual forma, el personal de la obra será responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica para la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas:
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropiezan con ellos o quedan extendidos sin control, pueden generar accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar y dan lugar a que caigan residuos.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer, a los gestores de los residuos, ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

7. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción

Tasa de escombros:

Se estima un canon de vertedero de 7euros/m³.

Se estima un coste de carga de 1,5euros/m³.

Se estima un coste de transporte de 5 euros/m³.

Teniendo en cuenta la Tabla de gestión de residuos:

m ³	Descripción	Coste/m ³	Total
971,88	Tierras	6,75	6.560,19
3,50	Maderas	20,00	70,00
0,66	Metales	20,00	13,20
0,35	Papel	20,00	6,40
1,58	Plástico	20,00	31,60
0,52	Vidrio	20,00	10,40
4,20	Arenas, gravas, otros áridos	20,00	84,00
29,40	Hormigón	20,00	588,00
TOTAL			7.363,79 €

8. Normativa de obligado cumplimiento

- Real decreto 105/2008, de 1 de febrero del Ministerio de Presidencia.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos (BOE de 19 de Febrero de 2002).
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos (BOE 12 de Marzo de 2002).

Palencia, a Noviembre de 2021

La alumna de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Fdo.: Irene Areños Revuelta

MEMORIA

ANEXO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Índice

1. Precios de mano de obra.....	1
2. Precios en maquinaria.....	1
3. Precios materiales	2

1. Precios de mano de obra

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
mo113	h	Peón ordinario construcción	17,82
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	19,56
mo107	h	Ayudante fontanero.	18,01
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra el hormigón	19,81
mo092	h	Ayudante estructurista , en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,78
mo112	h	Peón especializado construcción.	18,12
mo020	h	Oficial 1ª construcción	19,03
mo077	h	Ayudante construcción.	18,05
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	19,81
mo094	h	Ayudante montador de estrucutra metálica	18,78
mo050	h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	17,82
mo097	h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	16,13
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,11
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,53
mo020	h	Oficial 1ª construcción	19,03
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	19,28
mo059	h	Ayudante cerrajero.	18,09
mo011	h	Oficial 1ª montador.	19,56
mo080	h	Ayudante montador.	18,05
mo038	h	Oficial 1ª pintor.	19,03
mo076	h	Ayudante pintor.	18,05

2. Precios en maquinaria

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9m3	40,23
mq01ret020b		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	36,52

mq02rod010d		Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible	6,39
mq02cia020j	h	Camion cisterna, de 8 m ² de capacidad	40,08
mt07aco020e	Ud	Separador homologado para soleras	0,05
mq06vib020	h	Regla vibrante de 3 m.	4,67
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,50
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,2
mq07gte010c	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	66,84
mq01exn020b	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,54

3. Precios materiales

CÓDIGO	U D	RESUMEN	IMPORTE (€)
mt36csg010a	m	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 150 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	11,65
mt36cap030a	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	6,88
mt36cap031a	Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,45
mt11var009	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54
mt11var010	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91
mt10hmf011fc	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central	62,00

mt10haf010nga		Hormigón HA-25/B/20/1a, fabricado en central	76,88
mt01are010a	m ³	Grava de cantera de 40 a 80mm de diametro	17,02
mt07ame010d	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,49
mt16pea020c	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,01
mt07ala011l	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,22
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,6
mt07www040a		Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,19
mt09moa015	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sinéticas.	0,95
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,8
mt07ala010dab		Acero laminado UNE-EN 10025 S275 JR en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, acabado on imprimacion antioxidante. Trabajando y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra	1,44
mt12ppp010a	m2	Placa alveolar de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado en hormigón gris, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 1168.	17,97
mt12pph011	kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,96

mt13ccg100b	m ²	Chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm ⁴ , según UNE-EN 14782.	5,75
mt13ccg130b	Ud	Tornillo autorroscante de 5,5x50 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,45
mt13ccg130a	Ud	Tornillo autorroscante de 4,8x22 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,30
mt13dcp010qpk	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	20,68
mt13ccg030d	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,50
mt21lpc010a	m ²	Placa alveolar translúcida, de policarbonato celular, espesor 6 mm, incolora.	22,16
mt21lpc020	m ²	Perfil universal de aluminio, con gomas de estanqueidad de EPDM, para cierres de juntas entre placas de policarbonato celular en lucernarios.	12,20
mt21lpc030	Ud	Material auxiliar para montaje de placas de policarbonato celular en lucernarios.	1,35
mt26pgc010f	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, incluso accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	1.747,94
mt21lpe010a	m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de la estructura autoportante formada por perfiles de aluminio extrusionados, con aleación 6063 y tratamiento térmico T5.	58,86
mt21lpe020a	m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	17,25

mt27pfs100db	I	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos, color a elegir, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	7,02
mt27pii020lk	I	Pintura para exteriores, a base de polímeros acrílicos en emulsión acuosa, color a elegir, acabado mate, textura lisa, impermeabilizante y transpirable, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, con Etiqueta Ecológica Europea (EEE); para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	12,13
mt49des010	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,74
mt49pma020	Ud	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	32,02
mt49pma050	Ud	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tracción, el módulo de elasticidad, el alargamiento y la estricción de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 6892-1.	56,18
mt49pma030	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	96,06
		Ud Ensayo de aptitud al soldeo	
mt49des010	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,74
mt49pma020	Ud	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	32,02
mt49ars030	Ud	Ensayo de tracción de una probeta de acero soldada para el cálculo de la disminución de la carga total de rotura.	56,18
mt49ars020	Ud	Informe de resultados del ensayo de aptitud al soldeo en obra sobre una muestra soldada de perfil laminado en estructura metálica.	96,06
mt49sld010	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada, según UNE-EN ISO 17637, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	65,45

mt49sld050	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	35,4
mt49prs020	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	174,61
mt49prs010ad	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m ² de superficie, mediante inundación, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	252,59
mt49des010	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,74
mt49moc020	Ud	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	32,02
mt49moc050	Ud	Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3.	67,42
mt49moc120	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	96,06
mt50epc010hj	Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,77
mt50epd010d	Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,09
mt50epd012ad	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	76,57
mt50epd013d	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	109,27
mt50epd015d	Ud	Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	110,58

mt50epj010ace	Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	15,52
mt50epm010cd	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	16,03
mt50epm030d	Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	16,3
mt50epo010aj	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,88
mt50epp010pC b	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	45,07
mt50epu005e	Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	46,56
	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.	100
	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.	1.000,00

	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	100
t50ebv030t	Ud	Caja de 10 mascarillas autofiltrantes contra partículas, de un solo uso, FFP2, sin válvula de exhalación, según UNE-EN 149, EPI de categoría III, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, clase I según R.D. 1591/2009.	51,7
mt49stc010a	Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata	30,65
mt49stp010	Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	151,76
mt49stp020	Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	49
mt49stp030a	Ud	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	12
mt49sla010	Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	3,1
mt49sla040	Ud	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	3,37
mt49sla080a	Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	30,1
mt49sla060	Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	36,1
mt49sla050	Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,5
mt49sla070	Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	9
mt49sla090		Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,1

mt49sue010	Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	61,97
mt49sue030		Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	174,33
mt49sla110	Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,1
mt49sin010	Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	300
mq01exn020b	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,54

MEMORIA

ANEXO XI: NORMATIVA DE LA EXPLOTACIÓN

Índice

1.	Introducción	1
2.	Aspectos que regula	1
3.	Normas de explotación	1
3.1	Productos empleados.....	1
3.2	Maquinaria	1
3.3	Técnicas de cultivo	1
3.4	Legislación vigente de la PAC	2
3.4.1	Ayudas directas y pago básico	2
3.4.2	Europea	2
3.4.3	Nacional.....	3
3.4.4	Comunitaria.....	4

1. Introducción

El presente anejo constituye una ampliación del conjunto de instrucciones y especificaciones, que conjuntamente con las instrucciones establecidas en los pliegos, normas, instrucciones y reglamentaciones oficiales vigentes, permitirán realizar un manejo adecuado de la explotación y obtener los rendimientos y cumplir con los fines para los que ha sido proyectado.

2. Aspectos que regula

Los aspectos que regula son aquellos que se consideran necesarios por tener relación técnica, económica o social con la explotación, sin cuyo exacto cumplimiento no verían satisfechos los objetivos de esta. El no alcanzar dichos objetivos por falta de cumplimiento de las normas, no será en absoluto responsabilidad del proyectista.

3. Normas de explotación

3.1 Productos empleados

SEMILLAS

Las semillas empleadas en el momento de la siembra serán las variedades especificadas en el Anejo VI. Ingeniería del proceso productivo. Respetándose las dosis y fechas reflejadas también en dicho anejo.

- Envases y etiquetas

En lo que respecta a los envases, deben encontrarse cerrados, y disponer de su correspondiente precinto y su número de certificación. Además, deben disponer de una etiqueta, perfectamente visible, donde aparezca el nombre del producto, el porcentaje de pureza y poder germinativo, las características específicas y las fechas de dichas determinaciones.

- Facturas

Las facturas deben cerciorar/afirmar la información que constata en las etiquetas y presentar las firmas tanto del vendedor como del comprador.

- Semilla no certificada

Es el caso de los cultivos, cebada y trigo, que para su siembra se emplea la semilla procedente de la cosecha.

FERTILIZANTES

Se seguirá la normativa vigente que recoge el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

- Envasado y etiquetado

El producto deberá ir envasado y correctamente etiquetado. En la etiqueta, ha de constar lo que se establece en el anexo II, del Real Decreto antes mencionado, denominación del tipo del producto fertilizante, contenido en nutrientes, respecto al contenido, las instrucciones de uso y aplicación. Así como la marca del fabricante

- Facturas

Además de los detalles expuestos en el apartado anterior, deberá figurar en la factura el peso total de la partida, número y clase de envases y firma de conformidad por ambas partes.

- Manejo

Se harán bajo las recomendaciones técnicas correspondientes, ajustándose a los criterios de incompatibilidad de cada producto, dosis a emplear, análisis de suelo...

- Empleo

Se aplicarán las dosis recomendadas en el proyecto. Si se realizan nuevos análisis de tierra al cabo de unos años y señalan variaciones en los elementos nutritivos del suelo, queda facultado el promotor o responsable de la explotación para que, conforme a su criterio y al resultado de los análisis del suelo, rectifique las fórmulas del abonado, adaptándose a la nueva situación.

FITOSANITARIOS

Se seguirá la normativa vigente que recoge el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, sobre el uso de productos fitosanitarios.

- Aplicación

Los tratamientos se realizarán con productos fitosanitarios autorizados para el cultivo y plaga de que se trate, y aprobados específicamente para aplicación aérea por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

- Manipulación, almacenamiento de los productos fitosanitarios

Preparación:

Se tomarán todas las medidas necesarias para que en la mezcla y llenado del depósito del equipo de tratamiento no suponga un peligro para la salud humana y el medio ambiente.

Mezcla en campo de los productos fitosanitarios:

Transporte:

El transporte de los productos fitosanitarios con medios propios del titular de la explotación se realizará en envases cerrados, colocados verticalmente y con la apertura hacia la parte superior, de forma que no se puedan producir vertidos.

Siempre que existan vías alternativas cercanas, se evitará atravesar cauces de agua con el equipo de tratamiento cargado con la mezcla del producto fitosanitario.

- Facturas

Además de los detalles expuestos en el apartado anterior, deberá figurar en la factura el peso total de la partida, número y clase de envases y firma de conformidad por ambas partes.

- Manejo

Se harán bajo las recomendaciones técnicas correspondientes, ajustándose a los criterios de incompatibilidad de cada producto, dosis a emplear, análisis de suelo...

- Empleo

Se aplicarán las dosis recomendadas en el proyecto. Si se realizan nuevos análisis de tierra al cabo de unos años y señalan variaciones en los elementos nutritivos del suelo, queda facultado el promotor o responsable de la explotación para que, conforme a su criterio y al resultado de los análisis del suelo, rectifique las fórmulas del abonado, adaptándose a la nueva situación.

3.2 Maquinaria

Se empleará la maquinaria agrícola presente en la explotación, descrita en el anexo VI, ingeniería del proceso productivo. Toda ella deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 1013/2009, de 19 de Junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria.

- Resguardo

La maquinaria estará resguardada, evitando de ese modo, cualquier inclemencia meteorológica

- Reparaciones

Los mantenimientos y las reparaciones se llevarán a cabo por el propio promotor, salvo aquellas que sea necesario de mano de obra cualificada, momento en el cual serán llevadas al taller especializado o solicitar asistencia en la propia explotación.

3.3 Técnicas de cultivo

Las labores que se realizarán vienen recogidas en el anexo VI, ingeniería del proceso productivo.

- Modificaciones

Cualquier modificación que se lleve a cabo debe de contar con la aprobación de un técnico cualificado para no alterar lo establecido.

- Cuaderno de explotación

Debe disponer de un cuaderno de explotación, según la normativa vigente, Real Decreto 1311/2012, en donde el promotor recoja las prácticas agrícolas (fecha y dosis de siembra, variedades, fertilizantes, labores,...) realizadas.

3.4 Legislación vigente de la PAC

3.4.1 Ayudas directas y pago básico

El **régimen de pago básico** es un nuevo sistema de ayudas desacoplado de la producción que sustituye al anterior régimen de pago único.

El valor de los nuevos derechos de pago básico se establece sobre la base de una referencia regional, donde el periodo histórico de referencia básico es la campaña 2013. De este modo, la nueva asignación de derechos permite que las ayudas desacopladas que se concedan a partir del 2015 y hasta el 2022, reflejen mejor la realidad productiva actual de nuestra agricultura.

3.4.2 Europea

- Reglamento (UE) 2017/2393 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2017 por el que se modifican los Reglamentos (UE) 1305/2013 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), (UE) 1306/2013 sobre la financiación, gestión y seguimiento de la política agrícola común, (UE) 1307/2013 por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común, (UE) 1308/2013 por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y (UE) 652/2014 por el que se establecen disposiciones para la gestión de los gastos relativos a la cadena alimentaria, la salud animal y el bienestar de los animales, y relativos a la fitosanidad y a los materiales de reproducción vegetal
- Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agrícola Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 637/2008 y (CE) nº 73/2009 del Consejo.

- Reglamento Delegado (UE) 2018/1784 de la Comisión, de 9 de julio de 2018, que modifica el Reglamento Delegado (UE) nº 639/2014 en lo que atañe a determinadas disposiciones sobre las prácticas de ecologización establecidas por el Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento Delegado (UE) nº 639/2014 de la Comisión, de 11 de marzo de 2014, que completa el Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común, y que modifica el anexo X de dicho Reglamento.
- Reglamento de Ejecución (UE) nº 641/2014 de la Comisión, de 16 de junio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común.

3.4.3 Nacional

- Real Decreto 628/2019, de 31 de octubre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014 y 1076/2014, ambos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.
- Real Decreto 1378/2018, de 8 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.
- Real Decreto 27/2018, de 26 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural, en aplicación de las disposiciones relativas a la Política Agrícola Común.
- Real Decreto 980/2017, de 10 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014, 1077/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.

- Real Decreto 745/2016, de 30 de diciembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075, 1076, 1077 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.
- Real Decreto 1172/2015, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural, el Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de régimen de pago básico de la Política Agrícola Común, y el Real Decreto 1077/2014, de 19 de diciembre, por el que se regula el sistema de información geográfica de parcelas agrícolas.
- Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural.
- Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de régimen de pago básico de la Política Agrícola Común.
- Real Decreto 1077/2014, de 19 de diciembre, por el que se regula el sistema de información geográfica de parcelas agrícolas.

3.4.4 Comunitaria

Reglamento (UE) n ° 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 , sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, por el que se derogan los Reglamentos (CE) n ° 352/78, (CE) n ° 165/94, (CE) n ° 2799/98, (CE) n ° 814/2000, (CE) n ° 1290/2005 y (CE) 485/2008 del Consejo

- Reglamento de Ejecución (UE) n ° 809/2014 de la Comisión, de 17 de julio de 2014 , por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) n ° 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad
- Reglamento Delegado (UE) n ° 640/2014 de la Comisión, de 11 de marzo de 2014 , por el que se completa el Reglamento (UE) n ° 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al sistema integrado de gestión y control y a las condiciones sobre la denegación o retirada de los pagos y sobre las sanciones administrativas aplicables a los pagos directos, a la ayuda al desarrollo rural y a la condicionalidad
- Reglamento de Ejecución (UE) 2017/1242 de la Comisión, de 10 de julio de 2017, que modifica el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 809/2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) n.º 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, a las medidas de desarrollo rural y a la condicionalidad.
- Nacional

Real Decreto 1378/2018, de 8 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.

Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre, por el que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola.

Corrección de errores y errata del Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre, por el que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola.

- Real Decreto 320/2015, de 24 de abril, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, de 19 de diciembre, 1076/2014, de 19 de diciembre, 1077/2014, de 19 de diciembre, y 1078/2014, de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.
- Real Decreto 745/2016, de 30 de diciembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075, 1076, 1077 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.
- Real Decreto 980/2017, de 10 de noviembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014, 1077/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.

MEMORIA

ANEXO XII: EVALUACIÓN ECONÓMICA

Índice

1.	Introducción	1
1.1	Métodos que definen una inversión.....	1
1.2	Presupuesto de ejecución del proyecto.....	1
1.3	Flujos de caja.....	2
1.3.1	Cobros Ordinarios.....	2
1.3.2	Cobros extraordinarios.....	3
1.3.3	Pagos ordinarios.....	5
1.3.4	Pagos extraordinarios.....	11
1.4	Criterios de rentabilidad	14
1.4.1	Valor Actual Neto (VAN).....	14
1.4.2	Relación beneficio/inversión (Q).....	15
1.4.3	Plazo de recuperación (pay-back)	15
1.4.4	Tasa interna de rendimiento (TIR)	15
2.	Evaluación económica.....	15
2.1	Tasas anuales	15
2.2	Tasa de incrementos de precios percibidos y pagados.....	16
2.3	Tasa de actualización	17
3.	Conclusión	23

1. Introducción

En el presente anejo se va a determinar la viabilidad o rentabilidad económica que va a ocasionar la ejecución del proyecto requerido por el promotor para cumplir sus necesidades. Para ello se va a estimar los gastos e ingresos que suceden.

1.1 Métodos que definen una inversión.

Los métodos que se consideran para llevar a cabo la rentabilidad del proyecto, son los siguientes:

- Pago de la inversión (K)

Número de unidades monetarias que el promotor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.

- Vida del proyecto (n)

Número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor. Se determina una vida útil de 20 años.

- Flujos de caja (R_j)

Diferencia entre los cobros y los pagos, ordinarios y extraordinarios para cada uno de ellos, generados por la inversión en un determinado año. $R_j = C_j - P_j$

1.2 Presupuesto de ejecución del proyecto

Tabla 1. Pago de la inversión sin I.V.A.

RESUMEN PRESUPUESTO NAVE	EUROS
ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.545,80
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.729,85
SANEAMIENTO	1.965,04
CIMENTACIÓN	32.330,11
ESTRUCTURA	53.477,10
CERRAMIENTOS	22.467,33
CARPINTERÍAS	2.795,12
PINTURAS	2.543,64
CONTROL DE CALIDAD	1.113,15
SEGURIDAD Y SALUD	2.314,85
GESTIÓN DE RESIDUOS	7.511,07
GASTOS GENERALES	17.133,10
BENEFICIO INDUSTRIAL	7.907,58
HONORARIOS Y LICENCIA	8.625,86
RESUMEN PRESUPUESTO MAQUINARIA AGRÍCOLA	
MÁQUINA SIEMBRA DIRECTA	37.190,08
TOTAL	202.649,68

1.3 Flujos de caja

1.3.1 Cobros Ordinarios

- **Venta de grano**

El ingreso que se adquiere por parte de la venta del grano es un precio establecido por parte del almacenista para todos los agricultores. A continuación se recoge en la tabla 1 el precio medio.

Tabla 2. Ingresos por cada cultivo.

Cultivo	Kg disponibles para vender	Precio (€/kg)	Ingresos (€)
Cebada	141.375,0	0,14	19.792,50
Girasol	45.000	0,35	15.750,00
Trigo	79.968,75	0,16	12.795,00
Trigo**	79.968,75	0,20	15.993,75
Vevas	31.875,0	0,33	10.069,95
		TOTAL	74.381,20

Tabla 3. Ingresos por cada cultivo.

Cultivo	Kg disponibles para vender	Precio (€/kg)	Ingresos certificado (€)
Cebada	150.000	0,14	21.000
Girasol	45.000	0,35	15.750
Trigo	84.375	0,16	13.500
Trigo**	84.375	0,20	16.875
Vevas	37.500	0,33	12.375
		TOTAL	79.500

Los cobros ordinarios totales se refieren a los anuales pero habría que multiplicar esa cantidad por la vida útil del proyecto que son 20 años puesto que el precio no varía al cabo de los años.

▪ Ingresos por pagos complementarios PAC

Las ayudas por parte de la política agraria común, PAC, depende de la manera que es llevada la explotación, en este caso:

Pago básico: De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de pago básico de la política agrícola común. El pago básico correspondiente a la región 4.1, CAMPOS, será de 95,80 €/ha.

Pago verde o greening: Se satisfacen las condiciones necesarias para recibir dicha ayuda, ya que se realizan rotaciones de cuatro cultivos, sin que el principal suponga más del 75% de la tierra de cultivo y los dos cultivos mayoritarios no ocupan más del 95 % de la misma, además de destinar más del 5% de la superficie (40 ha) a especies de interés ecológico (SIE), en el caso que se nos presenta fijadoras de nitrógeno (veza). Se prevé una ayuda de 50 €/ha.

Ayudas acopladas: Se cumplirán los requisitos para recibir dicha ayuda, ya que se produce alguno de los productos señalados (girasol y veza) y se cultiva en recintos de secano, en aquellos municipios con índice de rendimiento comarcal de cereales mayor a 2t/ha, caso de la región de CAMPOS. El importe a recibir será de 40 €/ha de girasol y 60 €/ha de veza.

Tabla 4. Ingresos de la PAC

Cultivo	Superficie (ha)	Pago básico (€/ha)	Pago verde o greening (€/ha)	Pago complementario (€/ha)	Total ayudas (€)
Cebada	37,5	95,80	50		5.467,50
Girasol	37,5	95,80	50	40	6.967,50
Trigo	37,5	95,80	50		5.467,50
Veza	37,5	95,80	50	60	7.717,50
				Total	25.620,00

1.3.2 Cobros extraordinarios

▪ Venta de maquinaria

El cobro de la venta de maquinaria se refiere al valor residual (Vr) que tiene en el momento de su venta.

Tabla 5. Cobro de maquinaria.

Maquinaria	Valor adquisición	Valor residual	Años explotación	Vida útil	Renovación	Valor año 20
------------	-------------------	----------------	------------------	-----------	------------	--------------

Tractor 160cv	65000	13382,92	7	15	8	30.588,61
Tractor 110 cv	35000	7206,19	12	15	3	16.470,79
Cultivador	9000	1853,02	8	15	1	0
Semichisel	7000	1441,24	2	15	13	3.294,16
Cusquillo	3000	617,67	6	15	9	1.411,78
trilladera	2500	514,73	7	15	8	1.176,49
Arado	17000	3500,15	5	15	1	0
Sembradora	16000	3294,26	8	15	7	7.529,51
Sembradora D	45.000	9265,10	0	15	15	21.176,73
Abonadora	6000	1235,35	6	15	9	2.820,57
Herbicida	6500	1338,29	6	15	9	3.058,86
Remolque	10.000	2058,91	3	15	12	4.705,94
					Total	92.230,44

▪ **Resumen de cobros.**

Tabla 6. Resumen de cobros ordinarios

Año	Semilla	PAC	Total (€)
Autoconsumo	74.381,20	25.620,00	100.001,20
Certificada	79.500	25.620,00	105.120,00

Tabla 7. Resumen de cobros extraordinarios.

Año	Maquinaria	Total
1	Arado + Cultivador	5.353,17

2, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20	-	0
3	Tracto 110 cv	7.206,19
7	Sembradora	3.294,26
8	Tractor 160 cv + trilladera	13.897,65
9	Cusquillo + abonadora + herbicida	3.188,31
12	Remolque	2.058,91
13	Semichisel	1.441,24
15	Sembradora Directa	9.265,10

1.3.3 Pagos ordinarios

- **Maquinaria en cada cultivo**

Hace referencia a los pagos generados por la maquinaria por cada cultivo en el proceso productivo. En el pago total que se refleja está incluido consumo de combustible, resguardo y reparaciones.

Tabla 8. Gasto de aperos en el cultivo de cebada.

Maquinaria	Coste horario (€/h)	Horas totales	Gasto (€)
Tractor 160 ccv	60,94	25,8	1.572,25
Tractor 110 cv	67,99	2,79	189,69
Herbicida	7,20	11,16	80,35
Abonadora	6,65	4,34	28,86
Sembradora	49,84	6,51	324,46
Remolque	31,08	6,58	204,51

Tabla 9. Gasto de aperos en el cultivo de girasol.

Maquinaria	Coste horario (€/h)	Horas totales	Gasto (€)
Tractor 160 cv	60,94	48,78	2.972,65
Tractor 110 cv	67,99	33,94	2.307,58
Semichisel	7,75	35,51	275,20
Trilladera	6,09	22,22	135,32
Cusquillo	7,37	11,72	86,14
Abonadora	6,65	2,17	14,43
Sembradora	17,72	7,10	125,81
Remolque	31,08	4,00	124,32

Tabla 10. Gasto de aperos en el cultivo de trigo.

Maquinaria	Coste horario (€/h)	Horas totales	Gasto (€)
Tractor 160 cv	60,94	23,01	1.402,23
Tractor 110 cv	67,99	14,51	986,53
Cusquillo	7,37	11,72	86,38
Herbicida	7,20	8,37	60,26
Abonadora	6,65	4,34	28,86
Sembradora	49,84	6,51	324,46
Remolque	31,08	6,58	204,51

Tabla 11. Gasto de aperos en el cultivo de vezas.

Maquinaria	Coste horario (€/h)	Horas totales	Gasto (€)
Tractor 160 cv	60,94	16,07	979,31
Herbicida	7,20	5,58	40,18
Sembradora	49,84	6,51	324,46

Remolque	31,08	3,98	123,70
----------	-------	------	--------

▪ **Maquinaria alquilada (cosechadora)**

Dado que el agricultor no dispone de cosechadora para la recogida del cereal y del girasol dicho trabajo se externaliza y es realizado por un tercero que cuente con máquina cosechadora. El precio de cosecha sale a 47 €/ha en todos los cultivos.

Tabla 12. Costes a terceros.

Cultivo	Precio cosecha (€/ha)	Ha	Total (€)
Cebada	47	37,5	1.762,5
Trigo	47	37,5	1.762,5
Girasol	47	37,5	1.762,5
Vevas	47	37,5	1.762,5
Total			7.050,00 €

▪ **Pago semilla**

El promotor emplea semilla certificada para el cereal cada cuatros años (años 1, 5, 9, 13, 17), empleando el resto de años semilla obtenida de la cosecha propia. Para esta semilla de autoconsumo se elige aquella cuya producción haya sido mayor y que cuente con mayor calidad y tamaño. En cuanto a la dosis de siembra de esta semilla de autonsumo se le aplica una mayoración del 20% para suplir posibles mermas. Esta semilla no se siembra directamente tal cual se ha cosechado, sino que se somete, en la seleccionadora correspondiente, a un proceso de selección para limpiarla y eliminar suciedad y posibles semillas de especie diferentes, así como se le aplica un fungicida que la proteja frente a los hongos.

Sin embargo a la hora de la siembra del girasol se compra semilla certificada todos los años que vienen en sacos de 11,5 kg.

En el caso de la veza hay que tener en cuenta que el primer año de su siembra tiene que realizar la compra de la semilla puesto que no dispone de ella y ya en los sucesivos años la semilla utilizada será de reposición.

Tabla 13. Pago de semillas.

ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (kg/ha)	COSTE (€/kg)	Ha	COSTE TOTAL (€)
Cereales	Cebada (A)	230	0,17	37,5	1.466,25
	Cebada (C)	190	0,50	37,5	3.562,50
	Trigo (A)	235	0,18	37,5	1.586,25
	Trigo (C)	195	0,50	37,5	3.656,25
ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (ud./ha)	COSTE (€/Ud.)	Ha	COSTE TOTAL (€)
Oleaginosas	Girasol	1,6	112,53	37,5	6.751,8

ESPECIE	CULTIVO	DOSIS (kg./ha)	COSTE COMPRA (€/kg)	COSTE SELECCIÓN (€/kg)	Ha	COSTE TOTAL (€)
Leguminosas	Veas 1º año	120	0,65	-	37,5	2.925,00
	Veas 2º año y sucesivos	150	-	0,20	37,5	1.125,00

▪ **Coste fitosanitarios**

Tabla 14. Costes fitosanitarios en cebada.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO	COSTE TOTAL (€)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Cebada	37,5	Herbicida: Pre-siembra	Glifosato 36%	1,5l/ha	5,90€/l	331,88
		Herbicida: Preemergencia	80 % p/v Prosulfocarb	3l/ha	13,72 €/l	1.543,5
		Herbicida:	Metsulfurón metil 11,1%p/p	30g/ha	0,45€/g	2.275,88

		Postemergencia	Tribenurón metil 22,2% p/p + pinoxaden 6%	+0,6l/ha	78,65€/l	
		Fungicida: Postemergencia	Azoxistrobin y tebuconazol	0,8	32,73€/l	981,90

Tabla 15. Costes fitosanitarios en trigo.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO	COSTE TOTAL (€)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Trigo	37,5	Herbicida: Pre-siembra	Glifosato 36%	1,5l/ha	5,90€/l	331,88
		Herbicida: Preemergencia	80 % p/v Prosulfocarb	3l/ha	13,72 €/l	1.543,5
		Herbicida: Postemergencia	Metsulfurón metil 11,1%p/p Tribenurón metil 22,2% p/p + pinoxaden 6%	30g/ha +0,6l/ha	0,45€/g 78,65€/l	2.275,88
		Fungicida: Postemergencia	Azoxistrobin y tebuconazol	0,8	32,73€/l	981,90

Tabla 16. Costes fitosanitarios en vezas.

CULTIVO	SUP. (HA)	TRATAMIENTO		DOSIS	PRECIO (€/l)	COSTE TOTAL (€)
		TIPO	MATERIA ACTIVA			
Vezas	35,5*	Herbicida: Pre-siembra	Glifosato	1,5 l/ha	5,90	314,18
		Herbicida: Postemergencia	Propaquizafor	0,8l/ha	35,19	999,40

▪ **Costes fertilizantes**

Tabla 17. Coste de fertilizantes.

CULTIVO	SUP. (Ha)	ABONADO FONDO			ABONADO COBERTERA		
		DOSIS	€/kg	€	DOSIS	€/kg	€
Cebada	37,5	360	0,35	4.725,00	225	0,30	2.531,25
	37,5	350	0,35	4.593,75	230	0,30	2.587,50
Girasol	37,5	180	0,42	2.835,00	-	-	-
	37,5	150	0,42	2.362,50	-	-	-
Trigo	37,5	360	0,23	3.105,00	250	0,30	2.812,50
	37,5	355	0,23	3.061,87	240	0,30	2.700,00
				Total	20.683,12	Total	10.631,27

▪ **Costes seguros**

Tabla 18. Coste por los seguros en los cultivos.

Cultivo	Precio cobertura (sequía, incendio, pedrisco)
Cebada	347 €
Girasol	302 €
Trigo	351 €
Veas	138 €

▪ **Costes impuestos**

El impuesto de bienes rústicos es un pago por hectárea anual y obligatorio que se realiza a la Diputación de Palencia, dependiendo el régimen de la explotación, secano o regadío, va a tener un valor u otro, en este caso el coste es de 7,11 €/ha y haciendo el cálculo con el total de las hectáreas será de 1066,5 €.

- **Resumen de pagos ordinarios.**

Tabla 19. Pagos ordinarios.

Pagos	Año 1 certificado	Año 2 certificado	Año 2 autoconsumo
Maquinaria de cada cultivo	13.002,45	13.002,45	13.002,45
Maquinaria alquilada	7.050,00	7.050,00	7.050,00
Pago semilla	16.895,55	16.895,55	10.929,30
Fitosanitarios	10.597,70	10.597,70	10.597,70
Fertilizantes	16.008,75	15.305,62	15.305,62
Seguros	1.138,00	1.138,00	1.138,00
Impuestos	1066,50	1066,50	1066,50

1.3.4 Pagos extraordinarios

- **Pago de maquinaria**

Hace referencia al gasto que se realiza por la compra de maquinaria en el momento previo de comenzar el proyecto. Para su cálculo se aplica el desgaste correspondiente a los n años que la maquinaria lleva en la explotación al valor inicial.

Tabla 20. Pago de maquinaria.

Maquinaria	Valor adquisición	Años explotación	Valor residual (€)	Desgaste (€/año)	Pago €)
Tractor 160cv	65000	7	13382,92	3.441,14	40.912,02
Tractor 110 cv	35000	12	7206,19	1.852,92	12.764,96
Semichisel	7000	2	1441,24	370,58	6.258,84
Cusquillo	3000	6	617,67	158,82	2.047,08
trilladera	2500	7	514,73	132,35	2.481,10
Sembradora	16000	8	3294,26	847,05	9.223,6
Sembradora D	45.000	0	9265,10	2.358,33	45.000

Abonadora	6000	6	1235,35	317,64	4.094,16
Herbicida	6500	6	1338,29	344,11	4.435,34
Remolque	10.000	3	2058,91	529,41	9.473,59
				Total	136.690,69

▪ **Pago por la renovación de la maquinaria**

El pago extraordinario que se lleva a cabo de aquella maquinaria cuya vital útil acaba antes de la finalización del proyecto. Teniendo en cuenta el valor de adquisición, el año de renovación y la vida útil.

Tabla 21. Pago por renovación de la maquinaria.

Maquinaria	Valor adquisición (€)	Vida útil	Año en la explotación	Año de renovación	Pago de reposición (€)
Tractor 160cv	65000	15	7	8	65000
Tractor 110 cv	35000	15	12	3	35000
Semichisel	7000	15	2	13	7000
Cusquillo	3000	15	6	9	3000
trilladera	2500	15	7	8	2500
Sembradora	16000	15	8	7	16000
Sembradora D	45.000	15	0	15	45.000
Abonadora	6000	15	6	9	6000
Herbicida	6500	15	6	9	6500
Remolque	10.000	15	3	12	10.000
				Total	196.000

▪ **Resumen extraordinarios.**

Tabla 22. Resumen de cobros extraordinarios.

Año	Pago maquinaria (€)	Pago reposición (€)	Total (€)
1	136.690,69	-	6.834,53
2, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20	-	-	6.834,53
3	-	35000	41.834,53
7	-	16000	22.834,53
8	-	65000+2500	74.334,53
9	-	3000+6000+6500	22.334,53
12	-	10.000	10.000
13	-	7000	7.000
15	-	45.000	45.000

Flujos de caja

Ahora bien, como se ha comentado anteriormente los flujos de caja tienen en cuenta los cobros (ordinarios y extraordinarios) y los pagos (ordinarios y extraordinarios). Por tanto para los veinte años de vida útil que dura el proyecto son los siguientes:

Tabla 23. Flujos de caja para los 20 años.

Año	Cobros		Pagos	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	105.120,00	5.353,17	65.758,95	136.690,69
2	100.001,20	-	59.089,57	-
3	100.001,20	7.206,19	59.089,57	35.000,00

4	100.001,20	-	59.089,57	-
5	105.120,00	-	65.055,82	-
6	100.001,20	-	59.089,57	-
7	100.001,20	3.294,26	59.089,57	16.000,00
8	100.001,20	13.897,65	59.089,57	67.500,00
9	105.120,00	3.188,31	65.055,82	15.500,00
10	100.001,20	-	59.089,57	-
11	100.001,20	-	59.089,57	-
12	100.001,20	2.058,91	59.089,57	10.000,00
13	105.120,00	1.441,24	65.055,82	7.000,00
14	100.001,20	-	59.089,57	-
15	100.001,20	9.265,10	59.089,57	45.000,00
16	100.001,20	-	59.089,57	-
17	105.120,00	-	65.055,82	-
18	100.001,20	-	59.089,57	-
19	100.001,20	-	59.089,57	-
20	100.001,20	-	59.089,57	-

1.4 Criterios de rentabilidad

Los criterios o indicadores que se van a emplear para realizar el estudio económico son el Valor Actual Neto (VAN), la relación beneficio/inversión (Q), el plazo de recuperación (pay-back) y la Tasa interna de rendimiento (TIR).

1.4.1 Valor Actual Neto (VAN)

Este método consiste en evaluar la rentabilidad de la inversión restando a la suma, convenientemente homogeneizada, de unidades monetarias que la inversión proporciona al empresario, las unidades monetarias que el empresario ha dado a la misma.

Este concepto indica la ganancia neta generada por el proyecto siendo viable desde el punto de vista financiero cuando el valor del VAN es positivo y si este tuviera un valor negativo el proyecto no sería viable.

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

1.4.2 Relación beneficio/inversión (Q)

Mide la relación que existe entre lo que gana el promotor por euro invertido. Se calcula dividiendo el VAN generado por el proyecto por su pago de inversión.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

La viabilidad de un proyecto puede definirse tanto en términos de VAN positivo como en relación de beneficio/inversión positiva.

1.4.3 Plazo de recuperación (pay-back)

Se entiende por plazo de recuperación de la inversión (o pay-back) 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.

1.4.4 Tasa interna de rendimiento (TIR)

Nos mide la rentabilidad de nuestro dinero y en este caso si realizamos el proyecto con financiación propia, es decir sin préstamo nos sale de un 12,62% y si lo realizamos con financiación ajena, con préstamo, nos sale de un 19,65%. En ambos casos el proyecto sería rentable aunque teniendo en cuenta que si pedimos un préstamo va a ser más rentable.

$$k = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+\lambda)^j}$$

2. Evaluación económica

A continuación se realizará la evaluación económica de este proyecto utilizando el programa Valproin.

Para analizar este análisis de viabilidad económica se tendrán en cuenta dos hipótesis de financiación, propia y ajena.

2.1 Tasas anuales

Se busca la inflación anual que se dan a los cobros y a los pagos. Teniendo en cuenta que la inflación futura es similar a la inflación pasada, y con ayuda de los datos del INE y del MAPAMA, podemos obtener la inflación para los 20 años que dura nuestro proyecto.

Consultando en el INE obtenemos que la inflación general es igual a la media de las variaciones anuales desde 2002 hasta 2020 que es 2,1%.

Tabla 24. Variación de las medias anuales del IPC.

Años	Índice general
2002	3,5
2003	3,0
2004	3,0
2005	3,4
2006	3,5
2007	2,8
2008	4,1
2009	-0,9
2010	1,8
2011	3,2
2012	2,4
2013	1,4
2014	-0,2
2015	-0,9
2016	-0,4
2017	2,1
2018	1,7
2019	1,2
2020	1,2

2.2 Tasa de incrementos de precios percibidos y pagados.

- Incremento de los cobros

Este incremento es del 2,5%

- Incremento de precios pagados

Este incremento es del 2,46%

2.3 Tasa de actualización

Es la relación entre el valor futuro, hallado mediante cálculo financiero en función de la variable tiempo, y el valor presente de una suma de capital.

Al dato, extraído del Tesoro Público y las obligaciones, del 3%, le sumamos 2 o 3 puntos si es muy arriesgado, en este caso sumamos 3 haciendo un total del 5%.

Como queremos que Valproin nos calcule una tasa mínima del 0,5% y dado que este calcula hasta 30 tasas, habría que establecer un intervalo de 0,5 por lo que en este caso tenemos un total de 15 tasas.

➤ ESCENARIO DEL PRIMER SUPUESTO CON FINANCIACIÓN PROPIA

En este primer supuesto se va a realizar la viabilidad económica del proyecto con financiación propia.

- Estructura de los flujos de caja

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				202.649,07			
1	107.748,00	5.487,00	67.376,62	7.002,66	38.855,72		38.855,72
2	105.063,76		62.032,54	7.174,92	35.856,30		35.856,30
3	107.690,35	7.760,28	63.558,54	44.998,49	6.893,61		6.893,61
4	110.382,61		65.122,08	7.532,27	37.728,26		37.728,26
5	118.933,63		73.461,18	7.717,57	37.754,88		37.754,88
6	115.970,73		68.365,49	7.907,42	39.697,82		39.697,82
7	118.870,00	3.915,84	70.047,28	27.069,02	25.669,54		25.669,54
8	121.841,75	16.932,94	71.770,45	27.734,92	39.269,33		39.269,33
9	131.280,48	3.981,76	80.960,90	27.794,96	26.506,38		26.506,38
10	128.009,99		75.344,98	8.714,69	43.950,31		43.950,31
11	131.210,24		77.198,47	8.929,08	45.082,69		45.082,69
12	134.490,50	2.769,01	79.097,55	22.534,77	35.627,17		35.627,17
13	144.909,08	1.986,77	89.226,27	18.974,53	38.695,05		38.695,05
14	141.299,08		83.037,02	9.604,39	48.657,67		48.657,67
15	144.831,55	13.418,63	85.079,73	74.633,32	-1.462,87		-1.462,87
16	148.452,34		87.172,69	10.082,73	51.196,92		51.196,92
17	159.952,51		98.335,45	10.330,77	51.286,29		51.286,29
18	155.967,74		91.514,34	10.584,91	53.868,50		53.868,50
19	159.866,94		93.765,59	10.845,29	55.256,05		55.256,05

20	163.863,61		96.072,23	11.112,09	56.679,29		56.679,29
----	------------	--	-----------	-----------	-----------	--	-----------

Como se observa en la tabla anterior, el proyecto en el año quince, coincidiendo con el final de la vida útil de la máquina de siembra directa, presentaría pérdidas.

- Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%).....

12,62

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	351.308,15	8	1,73
1,00	323.554,56	8	1,60
1,50	297.748,60	8	1,47
2,00	273.730,43	8	1,35
2,50	251.354,69	8	1,24
3,00	230.489,14	8	1,14
3,50	211.013,37	9	1,04
4,00	192.817,63	9	0,95
4,50	175.801,82	9	0,87
5,00	159.874,61	9	0,79
5,50	144.952,53	10	0,72
6,00	130.959,32	10	0,65
6,50	117.825,20	10	0,58
7,00	105.486,28	10	0,52
7,50	93.884,04	11	0,46

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	82.964,79	11	0,41
8,50	72.679,31	11	0,36
9,00	62.982,37	12	0,31
9,50	53.832,42	12	0,27
10,00	45.191,25	13	0,22
10,50	37.023,68	14	0,18
11,00	29.297,33	14	0,14
11,50	21.982,34	16	0,11
12,00	15.051,19	17	0,07
12,50	8.478,45	18	0,04
13,00	2.240,65	20	0,01
13,50	-3.683,90	--	-0,02
14,00	-9.315,28	--	-0,05
14,50	-14.672,06	--	-0,07
15,00	-19.771,45	--	-0,10

- Análisis de sensibilidad

A la hora de realizar el análisis de sensibilidad mostrado a continuación se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: Se analizarán variaciones entre el -5.00 % y el 5.00 %
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente en los flujos de caja: Se analizarán variaciones entre un -5.00 % y un 5.00 %
- Años de reducción sobre la vida del proyecto: 5 años
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %

Análisis de sensibilidad

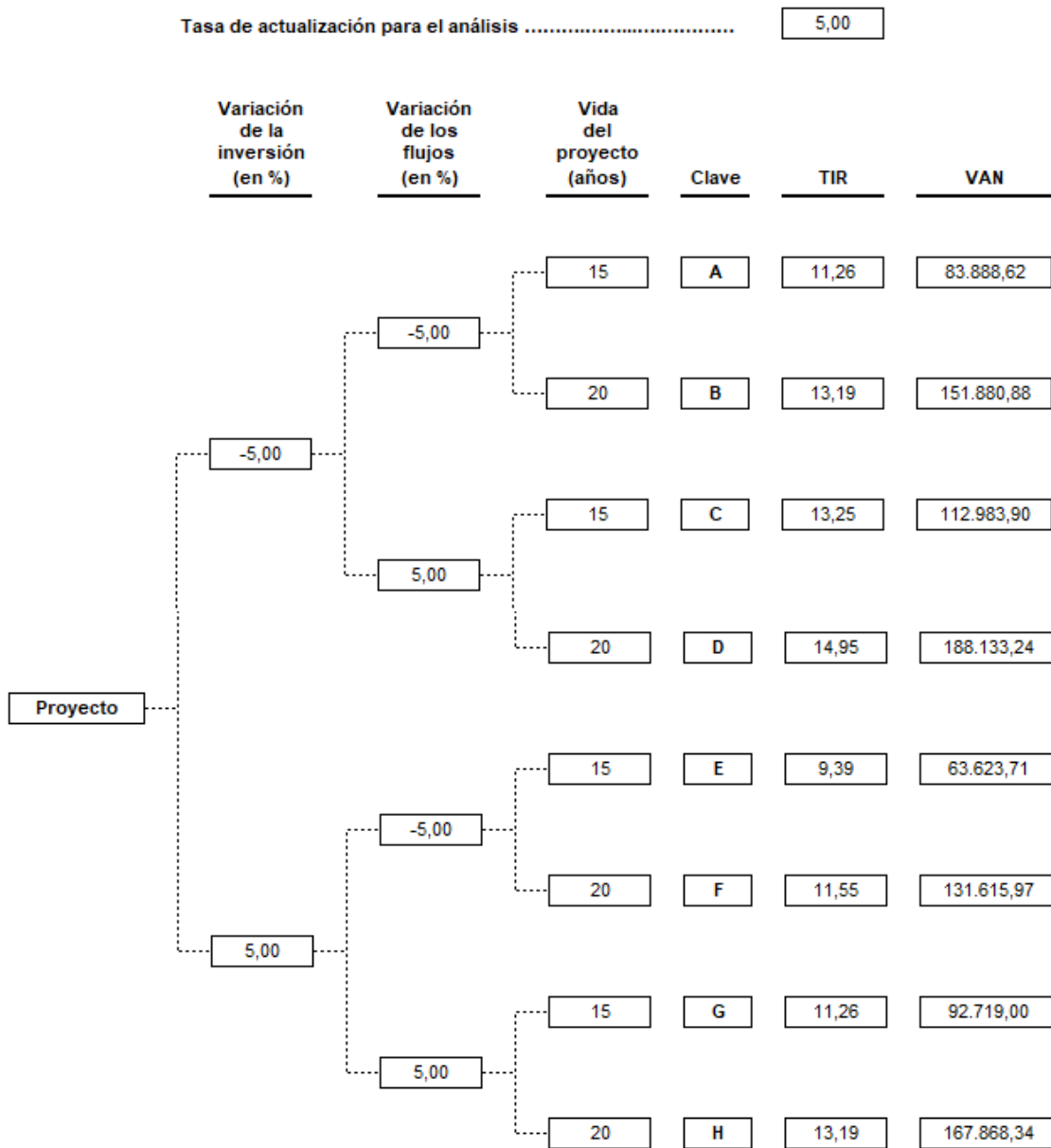


Figura 1. Análisis de sensibilidad.

Observando el análisis de sensibilidad se puede decir que el proyecto sería rentable destacándose el peor de los casos con un VAN de 63.623,71 y una TIR de 9,39 aún así superior a la tasa de actualización.

➤ **ESCENARIO DEL SEGUNDO SUPUESTO CON PRÉSTAMO DEL 50% DE LA INVERSIÓN**

En este segundo supuesto se va a realizar la viabilidad económica del proyecto con financiación ajena, un préstamo del 50% de la inversión inicial.

- Estructura de los flujos de caja

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		101.324,84		202.649,68			
1	107.748,00	5.487,00	67.376,62	16.764,53	29.093,85		29.093,85
2	105.063,76		62.032,54	16.936,79	26.094,43		26.094,43
3	107.690,35	7.760,28	63.558,54	54.760,36	-2.868,26		-2.868,26
4	110.382,61		65.122,08	17.294,14	27.966,40		27.966,40
5	118.933,63		73.461,18	17.479,43	27.993,02		27.993,02
6	115.970,73		68.365,49	17.669,29	29.935,96		29.935,96
7	118.870,00	3.915,84	70.047,28	36.830,89	15.907,67		15.907,67
8	121.841,75	16.932,94	71.770,45	37.496,79	29.507,46		29.507,46
9	131.280,48	3.981,76	80.960,90	37.556,82	16.744,52		16.744,52
10	128.009,99		75.344,98	18.476,56	34.188,45		34.188,45
11	131.210,24		77.198,47	18.690,94	35.320,83		35.320,83
12	134.490,50	2.769,01	79.097,55	32.296,64	25.865,31		25.865,31
13	144.909,08	1.986,77	89.226,27	28.736,39	28.933,18		28.933,18
14	141.299,08		83.037,02	19.366,25	38.895,81		38.895,81
15	144.831,55	13.418,63	85.079,73	84.395,19	-11.224,74		-11.224,74
16	148.452,34		87.172,69	10.082,73	51.196,92		51.196,92
17	159.952,51		98.335,45	10.330,77	51.286,29		51.286,29
18	155.967,74		91.514,34	10.584,91	53.868,50		53.868,50
19	159.866,94		93.765,59	10.845,29	55.256,05		55.256,05
20	163.863,61		96.072,23	11.112,09	56.679,29		56.679,29

Como se observa en la tabla anterior, el proyecto en el año tres y quince presentaría pérdidas.

- Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%).....

19,65

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	336.201,14	6	3,32
1,00	312.646,99	6	3,09
1,50	290.820,66	6	2,87
2,00	270.576,09	6	2,67
2,50	251.780,78	6	2,48
3,00	234.314,40	6	2,31
3,50	218.067,62	6	2,15
4,00	202.941,03	6	2,00
4,50	188.844,14	6	1,86
5,00	175.694,58	6	1,73
5,50	163.417,24	6	1,61
6,00	151.943,63	6	1,50
6,50	141.211,25	6	1,39
7,00	131.163,01	7	1,29
7,50	121.746,70	7	1,20

8,00	112.914,59	7	1,11
8,50	104.622,98	7	1,03
9,00	96.831,83	7	0,96
9,50	89.504,45	8	0,88
10,00	82.607,17	8	0,82
10,50	76.109,08	8	0,75
11,00	69.981,78	8	0,69
11,50	64.199,17	8	0,63
12,00	58.737,23	8	0,58
12,50	53.573,84	9	0,53
13,00	48.688,63	9	0,48
13,50	44.062,82	9	0,43
14,00	39.679,07	10	0,39
14,50	35.521,39	10	0,35
15,00	31.574,99	10	0,31

- Análisis de sensibilidad

A la hora de realizar el análisis de sensibilidad mostrado a continuación se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión:
Se analizarán variaciones entre el -5.00 % y el 5.00 %
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente en los flujos de caja:
Se analizarán variaciones entre un -5.00 % y un 5.00 %
- Años de reducción sobre la vida del proyecto: 5 años
- Tasa de actualización para el análisis: 5 %

Análisis de sensibilidad

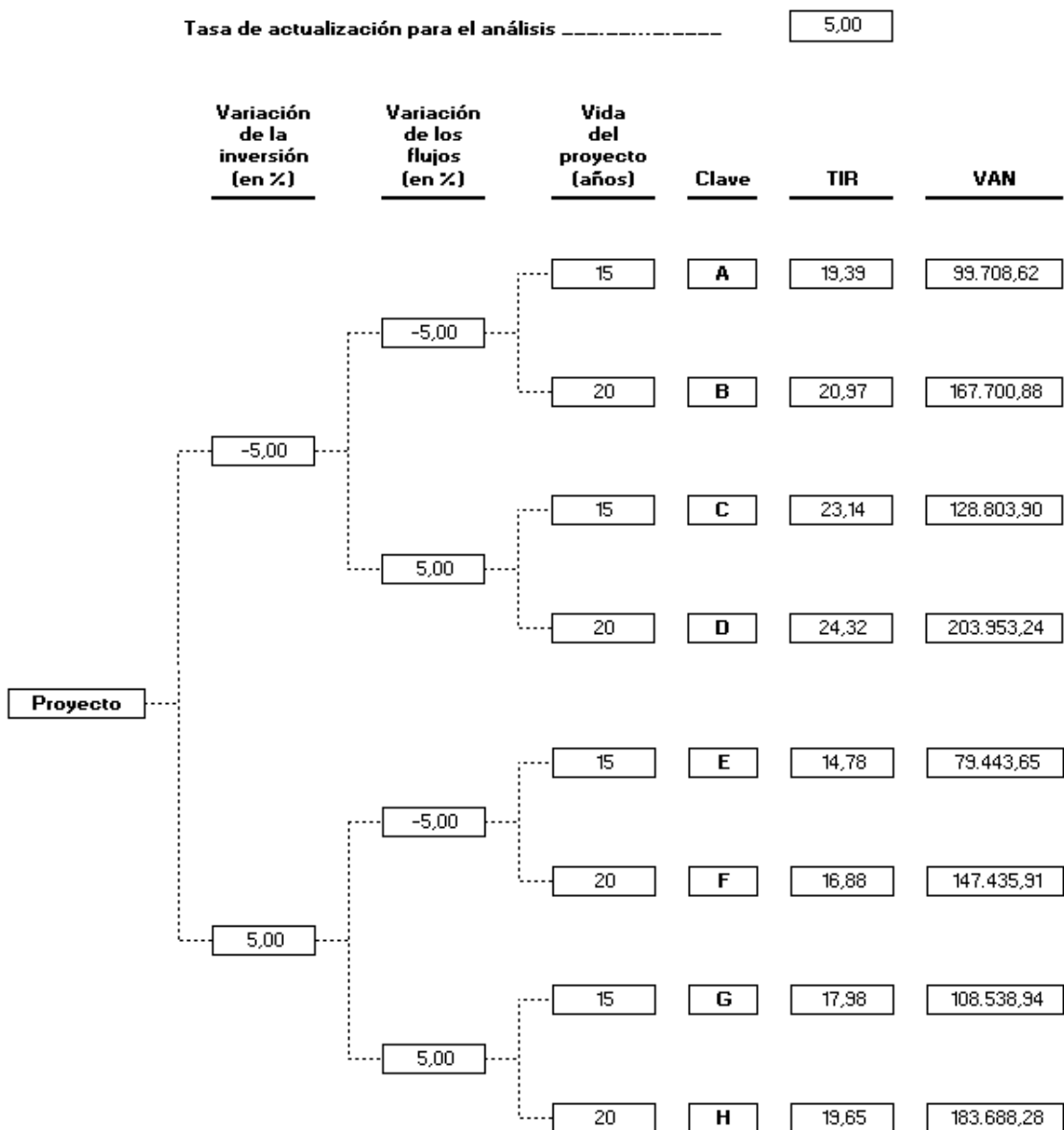


Figura 2. Análisis de sensibilidad.

Observando el análisis de sensibilidad se puede decir que el proyecto sería rentable destacándose el peor de los casos con un VAN de 79.443,65 y una TIR de 14,78 aún así superior a la tasa de actualización.

3. Conclusión

Una vez estudiadas las dos hipótesis considerada, financiación propia y financiación ajena, se concluye que es más favorables decantarse por el sistema de financiación ajena, en los cuales los índice TIR, VAN y relación beneficio inversión son superiores a los mismos valores de financiación propia. También se determina que el plazo de recuperación de la inversión Pay-Back es menor. Por lo tanto se recomienda al promotor que realice una financiación a 15 años de la mitad del pago de la inversión.

Claramente se ven incrementados los beneficios obtenidos respecto a la situación actual por lo que se puede decir que se ha cumplido el objetivo del proyecto, la mejora de una explotación agrícola.

MEMORIA

ANEXO XIII: PROGRAMA DE LAS OBRAS

Índice

1. Objeto.....	1
2. Partidas de obra	1
3. Diagrama de Gantt	2

1. Objeto

En el presente anejo se elabora la planificación de las diferentes partidas que se emplean para llevar a cabo la construcción de la nave agrícola solicitada por el promotor para cumplir sus necesidades, aparece descrita en el anejo, ingeniería de las obras.

El objeto de la programación es realizar cada uno de los trabajos necesarios con un orden lógico, coordinadas adecuadamente y sacar adelante cada uno de ellos para poder acabar con éxito la construcción de la nave.

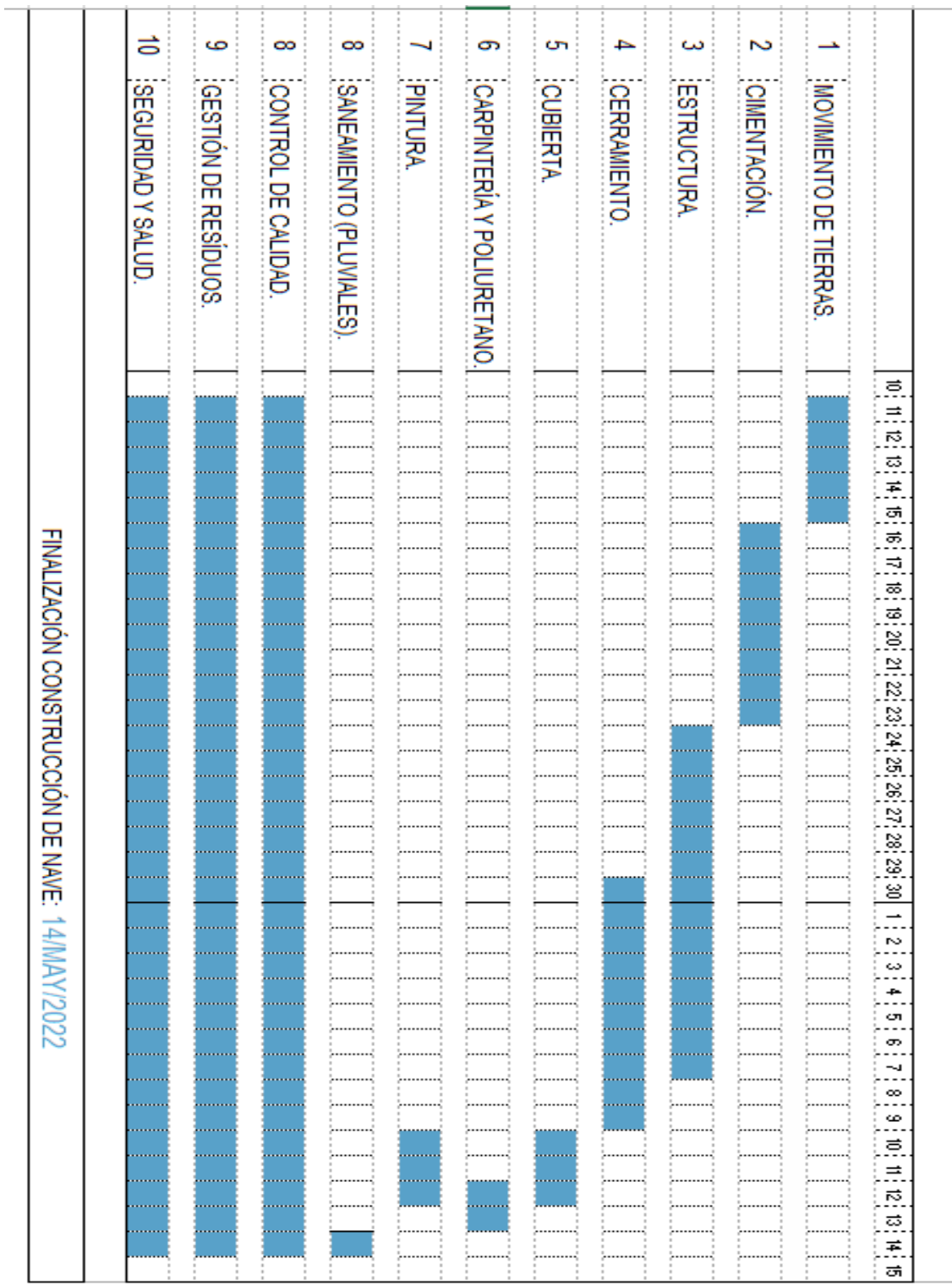
Para programar cada una de las partidas de obra que forman parte de la ejecución del proyecto se ha asignado a cada actividad un tiempo determinado.

2. Partidas de obra

A continuación, en la tabla 1, se recogen las partidas de obra que forman parte de la ejecución y además se les ha asignado un tiempo establecido a cada una de ellas.

Partida de obra	Tiempo (días)
Movimiento de tierras	5
Cimentación	8
Estructura	14
Cerramientos	10
Cubierta	3
Carpintería y poliuretanos	2
Pintura	3
Saneamiento (pluviales)	1
Control de calidad	TODOS
Gestión de residuos	TODOS
Seguridad y salud	TODOS

3. Diagrama de Gantt



MEMORIA ANEXO XIV: CONTROL DE CALIDAD

Índice

1. Introducción	1
2. Control de recepción de productos.....	1
3. Control de ejecución de la obra	3
4. Control de la obra ejecutada	3

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

Antes del comienzo de la obra, el Director de la Ejecución de la Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra, la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Control de recepción de productos

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en los edificios proyectados, así como sus condiciones de suministro y garantías de calidad. Este control se efectuará sobre el muestreo del

producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Se realizarán los siguientes controles durante la obra:

❖ Control de la documentación de los suministradores

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

❖ Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministro proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es Suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

❖ Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenado por la Dirección Facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la

Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3. Control de ejecución de la obra

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo, para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad de la Edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplan en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

4. Control de la obra ejecutada

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación en el Programa de Control y especificadas en el Pliego de Condiciones, así como aquéllas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

MEMORIA

ANEXO XV: SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1.	Memoria.....	1
1.1	Justificación del Plan de seguridad y salud	1
1.2	Datos de la Obra.....	2
1.3	Técnicos.....	2
1.4	Descripción de la Obra	2
1.5	Implantación en obra	4
1.5.1	Vallado y señalización	4
1.5.2	Locales de obra.....	4
1.5.3	Instalaciones provisionales	5
1.5.4	Organización de acopios	6
1.6	Condiciones del entorno	7
1.6.1	Tráfico rodado	7
1.6.2	Tráfico peatonal	7
1.6.3	Condiciones climáticas extremas	7
1.6.4	Servicios sanitarios más próximos	8
1.7	Riesgos eliminables	8
1.8	Fases de Ejecución.....	9
1.8.1	Movimientos de Tierras	9
1.8.2	Implantación en obra	10
1.8.2.1	Instalación eléctrica provisional.....	10
1.8.2.2	Instalación abastecimiento y saneamiento provisional.....	12
1.8.2.3	Construcciones provisionales: vestuarios, comederos,... ..	13
1.8.2.4	Vallado de obra	14
1.8.3	Cimentación	15
1.8.4	Estructuras	16
1.8.5	Cerramientos y revestimiento.....	17
1.8.6	Cubierta.....	18
1.9	Coronavirus SARS-CoV-2	19
1.10	Autoprotección y Emergencia.....	20
1.10.1	Evacuación.....	20
1.10.2	Protección contra incendios.....	21
1.10.3	Primeros auxilios	21

2.	Pliego de condiciones.....	22
2.1	Condiciones facultativas.....	22
2.1.1	Agentes intervinientes	22
2.1.1.1	Promotor	22
2.1.1.2	Proyectista.....	22
2.1.1.3	Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.....	22
2.1.1.4	Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.....	23
2.1.1.5	Dirección Facultativa	23
2.1.1.6	Contratistas y Subcontratistas	23
2.1.1.7	Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal	25
2.1.1.8	Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción.....	25
2.1.1.9	Recursos Preventivos	26
2.1.2	Formación en Prevención, Seguridad y Salud	27
2.1.3	Reconocimientos Médicos	27
2.1.4	Salud e Higiene en el Trabajo	28
2.1.4.1	Primeros Auxilios.....	28
2.1.4.2	Actuación en caso de Accidente.....	28
2.1.5	Documentación de Obra	28
2.1.5.1	Estudio de Seguridad y Salud	28
2.1.5.2	Plan de Seguridad y Salud	29
2.1.5.3	Acta de Aprobación del Plan	29
2.1.5.4	Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo	30
2.1.5.5	Libro de Incidencias.....	30
2.1.5.6	Libro de Órdenes	30
2.1.5.7	Libro de Subcontratación	31
2.2	Condiciones Técnicas	31
2.2.1	Medios de Protección Colectivas	31
2.2.2	Vallados	31
2.2.3	Marquesina de Protección	32
2.2.4	Redes de Seguridad	32
2.2.4.1	Mallazos y Tableros	32
2.2.4.2	Barandillas	33

2.2.4.3	Pasarelas.....	33
2.2.4.4	Plataformas de Trabajo	33
2.2.4.5	Protección Eléctrica.....	34
2.2.4.6	Extinción	34
2.2.5	Medios de Protección Individual.....	34
2.2.5.1	Protección Vías Respiratorias.....	35
2.2.5.2	Gafas y Pantallas de Protección contra Partículas	36
2.2.5.3	Pantalla Soldadura	37
2.2.5.4	Protecciones Auditivas	37
2.2.5.5	Casco de Seguridad	37
2.2.5.6	Ropa de Trabajo	38
2.2.5.7	Protección de Pies y Piernas.....	38
2.2.5.8	Protección de Manos y Brazos	39
2.2.5.9	Sistemas Anticaídas.....	39
2.2.6	Maquinaria	40
2.2.7	Útiles y Herramientas.....	41
2.2.8	Medios Auxiliares	41
2.2.9	Señalización.....	42
2.2.10	Instalaciones Provisionales de Salud y Confort.....	43
2.2.10.1	Vestuarios.....	43
2.2.10.2	Aseos y Duchas	44
2.2.10.3	Retretes	44
2.2.10.4	Comedor y Cocina	44
2.3	Condiciones Económicas	44
2.3.1	Mediciones y Valoraciones.....	44
2.3.2	Certificación y Abono	45
2.3.3	Unidades de Obra no Previstas	45
2.3.4	Unidades por Administración.....	45
2.4	Condiciones Legales	46

1. Memoria

1.1 Justificación del Plan de seguridad y salud

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en los que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- La duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la construcción de la nave agrícola no pertenece a ninguna de las condiciones anteriores, se redacta un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto este Estudio Básico de Seguridad y Salud:

- **Memoria:** En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente. Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos. Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra. En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
- **Pliego de condiciones** en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos.

En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.2 Datos de la Obra

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra: Construcción de nave agrícola que va a ejecutarse en San Román de la Cuba, en calle Miguel de Cervantes.

El presupuesto de ejecución material de las obras es de:

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de:

La superficie total construida es de: El número total de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de: 4 trabajadores.

1.3 Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: Dña. Irene Areños Revuelta.

Titulación del Proyectista: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural.

Director de Obra: Irene Areños Revuelta.

Titulación del Director de Obra: Ingeniera Agrícola y del Medio Rural.

Director de la Ejecución Material de la Obra:

Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra:

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Irene Areños Revuelta.

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Ingeniero Agrícola y del Medio Rural.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Titulación del Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución:

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución:

1.4 Descripción de la Obra

Se trata de una nave agrícola destinada para el almacén de maquinaria y semillas de los cultivos que forman parte de la explotación. Con esta propuesta se ha buscado el almacenamiento sobre un mismo lugar sin que se quede en la calle cualquier apero o maquinaria.

NECESIDADES

CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

Cimentación realizada en hormigón armado, mediante zapatas aisladas de hormigón armado de espesor según planos de estructura.

Para la red de aguas pluviales se ha proyectado una red de canalones con sus bajantes.

Los diámetros de bajantes, así como la justificación de los resultados obtenidos, se definirán en el anexo de ingeniería de las obras.

ESTRUCTURA

El esquema estructural del edificio se plantea con una solución a base de vigas y pilares de acero S275JR.

Los muros de cerramiento estarán compuestos por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor.

FACHADA

Sin fachada, solo muro de hormigón.

CUBIERTA

Cubierta inclinada con pendiente del 20% sobre pilares o correas acabado con panel tipo sándwich.

CARPINTERIA EXTERIOR

Carpintería de aluminio, lacada en color.

1.5 Implantación en obra

1.5.1 Vallado y señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra. Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Vallado perimetral con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecido como mínimo en 2 m.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
- Panel señalizador en la base de la grúa en el que se especifiquen las características técnicas de la misma: límites de carga, condiciones de seguridad, alcance...
- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

1.5.2 Locales de obra

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- Vestuarios prefabricados: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno.
- Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.
- No es necesario la instalación de aseos y ducha: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas

contratistas se considera innecesario la instalación de aseos y duchas en la propia obra.

- Retretes en caseta prefabricada: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo.
- Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.
- Comedor y Cocina en local prefabricados: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, vajilla y calefacción en invierno. Si los trabajadores llevan su comida, se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario.
- Oficina de Obra en locales habilitados: Dadas las características de la obra y la posibilidad de disponer de locales adecuados en el interior de la misma para realizar las funciones provisionales de oficina de obra, se habilitarán locales al efecto en la propia obra o en sus inmediaciones. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.
- No es necesario la instalación de Oficina de Obra: Dadas las características de la obra y teniendo en cuenta el personal técnico presente en obra se considera innecesario la instalación de oficina en la propia obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este documento.

1.5.3 Instalaciones provisionales

La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.
- Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.
- En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparamenta, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie

contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecargas, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

- Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.
- Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

1.5.4 Organización de acopios

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

- Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.
- Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.
- Se extremarán las precauciones para no obstruir las zonas de paso de personas y vehículos.
- La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.
- El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.
- Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.
- Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

- Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

1.6 Condiciones del entorno

1.6.1 Tráfico rodado

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:

El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

1.6.2 Tráfico peatonal

La presencia de tráfico peatonal en el ámbito de la obra requiere la adopción de las siguientes medidas preventivas:

Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de vehículos de obra y el tráfico peatonal ajeno a la misma. Serán caminos continuos y claros.

1.6.3 Condiciones climáticas extremas

La exposición a condiciones climáticas extremas en los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, ni constituir una fuente de incomodidad o molestia inadmisibles. Toda vez que en esta obra es previsible que concurren estas condiciones, se dispondrán las siguientes medidas preventivas:

- Las condiciones ambientales de las casetas de obra deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso, a lo dispuesto en la Guía técnica del INSHT y al anexo III del RD 486/1997.
- **Altas temperaturas:** Ante su presencia se evitará la exposición al sol en las horas más calurosas del día. Se introducirán tiempos de descanso a la sombra. Se realizará una hidratación continua y suficiente con bebidas no muy frías, sin alcohol ni cafeína. Se utilizará ropa de trabajo ligera y transpirable.
- **Bajas temperaturas:** En esta situación se realizarán los trabajos con ropa de abrigo adecuada. Se procurará evitar la exposición al viento. Se ingerirán

periódicamente comidas y bebidas calientes Se mantendrá una actividad física continua y mantenida.

- Fuerte radiación solar: Cuando concorra esta circunstancia los trabajadores utilizarán crema de protección solar. Protegerán su cabeza con gorros y sombreros con visera y el cuerpo con ropas ligeras de color claro. Evitarán la exposición solar en las horas centrales del día.
- Fuertes vientos: Ante su presencia, en el caso de trabajos en altura, fachada, estructura o cubierta se pospondrán paralizando el tajo. A partir de vientos de velocidad de 72 km/h se detendrá la actividad de la grúas, a menos que el fabricante tenga una restricción superior a esta. Se vigilará permanentemente la estabilidad de los elementos constructivos ejecutados, de los acopios, medios auxiliares y equipos de obra.
- Fuertes lluvias: Si se producen durante el transcurso de la obra se cuidarán los siguientes aspectos: protección de taludes y excavaciones. Achique de aguas embalsadas en plantas y sótanos. Paralización de trabajos en zanjas, pozos, cubiertas, sótanos y zonas inundadas. Uso de ropa y calzado adecuado.
- Granizo: Ante su presencia se paralizarán todos los trabajos a la intemperie.
- Nieve copiosa: Se paralizarán los trabajos en exteriores.
- Niebla densa: Con su presencia se paralizarán los tajos con movimientos de vehículos pesados, los realizados en cubiertas y trabajos en altura.
- Rayos: Durante las tormentas eléctricas se desactivará la instalación eléctrica de la obra, el personal se mantendrá resguardado en habitáculos cerrados.

1.6.4 Servicios sanitarios más próximos

Por si se produjera un incidente en obra que requiriera de traslado a centro sanitario, a continuación se destacan las instalaciones más próximas a la obra:

CENTRO DE SALUD: Centro de Villada

Dirección Centro de Salud más próximo: C/ Casado del Alisal

Localidad Centro de Salud más próximo: Villada

HOSPITAL: Hospital San Telmo

Localidad Hospital más próximo: Palencia

1.7 Riesgos eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.8 Fases de Ejecución

1.8.1 Movimientos de Tierras

Riesgos:

- Caída de trabajadores al mismo nivel
- Caída de trabajadores a distinto nivel
- Caída de objetos al mismo y a distinto nivel
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o choques por objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por objetos o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vibraciones
- Contactos eléctricos de manera directa o indirecta
- Incendios
- Explosiones
- Emisión de partículas de polvo
- Derrumbes
- Inundaciones o infiltraciones de agua

Medidas preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Cuando haya previsión de lluvias e inundaciones se dispondrá de una bomba de achique.
- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.
- La zona de trabajo deberá permanecer limpia de residuos, ordenada y libre de obstáculos.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de circulación de vehículos o acción de máquinas.
- Las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales deberán estar señalizadas.

- Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático. Los taludes se realizarán en función de lo determinado por este estudio.
- No se realizarán acopios pesados a distancias menores de 2 m. del borde del talud de la excavación.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar maniobras marcha atrás.
- Los trabajadores no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El lugar donde se vayan a realizar las obras deberá de disponer de iluminación suficiente.
- No se utilizará el propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores al fondo de la excavación.

EPIs:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpacos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Fajas protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada e impermeable
- Crema de protección solar

1.8.2 Implantación en obra

1.8.2.1 Instalación eléctrica provisional

Riesgos:

- Caída de trabajadores al mismo nivel
- Caída de trabajadores a distinto nivel
- Caída de objetos al mismo y a distinto nivel
- Choques contra objetos
- Golpes o choques con objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por objetos o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposiciones a climas extremos
- Emisión de partículas de polvo
- Contactos eléctricos de manera directa o indirecta

Medidas Preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.

- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
- Las tomas de corriente se realizarán con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples.
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.

- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

EPIs:

- Casco de seguridad
- Guantes aislantes dieléctricos y contra cortes vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Crema de protección solar

1.8.2.2 Instalación abastecimiento y saneamiento provisional

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

Medidas Preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.

- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

EPIs:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

1.8.2.3 Construcciones provisionales: vestuarios, comederos,...

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Exposición a clima extremo

Medidas Preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.
- Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.

- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.

EPIs:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

1.8.2.4 Vallado de obra

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

Medidas Preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

EPIs:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

1.8.3 Cimentación

Riesgos:

- Caída de trabajadores al mismo nivel
- Caída de trabajadores a distinto nivel
- Caída de objetos al mismo y a distinto nivel
- Choques contra objetos
- Golpes o choques con objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por objetos o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vibraciones
- Exposiciones a climas extremos
- Emisión de partículas de polvo

Medidas preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.
- Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.
- Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos.
- Prohibido el ascenso por las armaduras, entibaciones o encofrados.
- Se emplearán los medios auxiliares para subir y bajar a las zanjas y pozos previstos en el apartado de movimiento de tierras.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Retirar clavos y materiales punzantes.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

- Estudio para medir el nivel del ruido y del polvo al que se expondrá el operario.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 70 km/h.

EPIs:

- Casco y gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Mascarilla anti partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma
- Calzado de goma, con suela anticlavos y puntera de hierro
- Ropa de trabajo de protección
- Crema de protección solar

1.8.4 Estructuras

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a radiaciones
- Exposición a clima

Medidas Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.

- Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras, perfiles o elementos no dispuestos específicamente.
- Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.
- El almacenamiento de cargas en forjados se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- Los operarios no circularán sobre la estructura sin disponer de las medidas de seguridad.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.
- El transporte de los elementos se realizará mediante una sola grúa.
- Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura.

EPIs

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad, arnés y dispositivo anticaídas
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

1.8.5 Cerramientos y revestimiento

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.
- Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

EPIs:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

1.8.6 Cubierta

Riesgos:

- Caída de trabajadores al mismo nivel
- Caída de trabajadores a distinto nivel
- Caída de objetos al mismo y a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos que sean incisivos/punzantes y deslizantes
- Rotura de andamios
- Emisión de partículas de polvo
- Heridas por cortes
- Climas extremos
- Quemaduras
- Incendios

Medidas preventivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.

EPIs:

- Casco y gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Mascarilla anti partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma
- Calzado de goma, con suela anti clavos y puntera de hierro
- Ropa de trabajo con protección

1.9 Coronavirus SARS-CoV-2

Ante la presencia y expansión del nuevo virus SARS-CoV-2, las medidas excepcionales impuestas por las autoridades sanitarias y organismos gubernamentales y las

recomendaciones emanadas desde los distintos ámbitos sanitarios, se incorpora este apartado específico en relación con esta cuestión.

Riesgos:

- Exposición a agentes biológicos.

Medidas Preventivas:

- En tanto dure la pandemia por coronavirus, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Corresponde a las empresas contratistas y subcontratistas, y a sus servicios de prevención de riesgos, evaluar el riesgo de exposición al coronavirus y el seguimiento de las indicaciones que sobre el particular emita su servicio de prevención, siguiendo en todo caso las instrucciones formuladas por las autoridades sanitarias, conforme a lo previsto en los Reales Decretos 463/2020 y 664/1997, sobre declaración del estado de alarma y protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Se instalarán paneles informativos con las medidas preventivas básicas establecidas por las autoridades sanitarias en general y por los empresarios para la obra en particular.
- Se garantizará la distancia mínima entre trabajadores de 2 metros.
- Aquellas tareas que por obligatorio desarrollo de las mismas, no permitan mantener las distancias de seguridad establecidas, se realizarán con los EPIs apropiados.
- Se evitarán las aglomeraciones de trabajadores tanto en obra como en las dependencias auxiliares.
- Los EPIs no pueden compartirse y han de ser personales e intransferibles.
- Se mantendrán las medidas sanitarias recomendadas por las autoridades: lavado de manos con agua y jabón, uso de pañuelos desechables de un sólo uso y taparse la boca y nariz con el brazo al toser o estornudar.
- Se organizará la jornada para que los accesos y salidas de la obra se produzcan de manera escalonada.

EPIs:

- Mascarillas.
- Guantes.
- Gafas.

1.10 Autoprotección y Emergencia

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

1.10.1 Evacuación

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia.
- Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

1.10.2 Protección contra incendios

- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar.
- Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

1.10.3 Primeros auxilios

En la obra se colocarán carteles en zonas visibles carteles con los números de teléfonos de urgencias y los centros de salud más cercanos. El centro de salud más cercano a la obra al que en caso de emergencia se trasladarán los heridos es: Centro de Salud de Villada.

- Botiquín:
 - La obra dispondrá de un botiquín bien equipado con desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas, algodón, vendas,... para la realización de los primeros auxilios. El material estará supervisado periódicamente y será retirado en el momento de su caducidad para ser cambiado por otro nuevo.
- Traslado de heridos:
 - Se evacuaran a los heridos en ambulancia a los centros especializados.

Centro de Salud de Villada

2. Pliego de condiciones

2.1 Condiciones facultativas

2.1.1 Agentes intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

2.1.1.1 Promotor

Será considerado promotor cualquier 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. Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto. Es el promotor quien encargará la redacción del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor. Facilitará copia del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presentan ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones y velará para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra.

2.1.1.2 Projectista

El projectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

2.1.1.3 Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

2.1.1.4 Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- 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.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- 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.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

2.1.1.5 Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra. Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.1.1.6 Contratistas y Subcontratistas

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.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto. Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud. El contratista deberá hacer entrega de una copia del plan de seguridad y salud a sus empresas subcontratistas y trabajadores autónomos (en concreto, de la parte que corresponda de acuerdo con las actividades que cada uno de ellos vaya a ejecutar en la obra). Se dejará constancia de ello en el libro de subcontratación.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

2.1.1.7 Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.

En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores. Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos. Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.

Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por E.T.T. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.

Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

2.1.1.8 Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

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.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2.1.1.9 Recursos Preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

- 1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
- 2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
- 3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de la memoria se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

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 corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

2.1.2 Formación en Prevención, Seguridad y Salud

La formación de los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, tiene que ser teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, debe estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador/a, tiene que adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros riesgos nuevos y repetirse periódicamente si fuera necesario.

Las empresas acogidas a convenios colectivos en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL para los trabajos de cada especialidad deberán acreditar que los recursos humanos que intervengan en obras, han recibido la formación mínima exigida en el convenio colectivo aplicable, de acuerdo con los programas formativos y contenidos específicos para los trabajos de cada especialidad, sin perjuicio de la obligación legal del empresario de garantizar la formación de cada trabajador conforme a lo dispuesto en el artículo 19 de la LPRL. Esta formación estará acreditada por la Tarjeta Profesional de la Construcción u otro documento o certificado comparable.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

2.1.3 Reconocimientos Médicos

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley. La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

2.1.4 Salud e Higiene en el Trabajo

2.1.4.1 Primeros Auxilios

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Dicho material deberá ser revisado periódicamente, y se repondrá una vez haya caducado o haya sido utilizado.

2.1.4.2 Actuación en caso de Accidente

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tatará con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

2.1.5 Documentación de Obra

2.1.5.1 Estudio de Seguridad y Salud

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.

El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En el Pliego de condiciones se establecerán las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.

Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

2.1.5.2 Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva. Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas.

Asimismo facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismos.

El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en 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.

2.1.5.3 Acta de Aprobación del Plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por

la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, en su caso, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.1.5.4 Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo

Previo al comienzo de los trabajos, el/los contratista/s deberá/n presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura que deberá contener los datos que detalla la "Orden TIN/1071/2010 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades deberá adjuntarse el Plan de seguridad y salud acompañado de su correspondiente aprobación, conforme al artículo 7 del R.D. 1627/97. La comunicación de apertura deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada de modo que, en el caso de que se produzcan cambios, se efectuará por los empresarios que tengan la condición de contratistas, conforme a la definición que de los mismos se hace en este mismo documento, una comunicación a la autoridad laboral en el plazo de 10 días máximo desde que se produzcan.

2.1.5.5 Libro de Incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán 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.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el caso de que se disponga la paralización de los tajos o de la totalidad de la obra por existir circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

2.1.5.6 Libro de Órdenes

En toda obra de edificación, será obligatorio el 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.

2.1.5.7 Libro de Subcontratación

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, 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, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Así mismo, en el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra. 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.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

2.2 Condiciones Técnicas

2.2.1 Medios de Protección Colectivas

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud. Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.

Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por responsable de la empresa contratista.

2.2.2 Vallados

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización.

El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.

El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.

Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

2.2.3 Marquesina de Protección

Protegen a personas y bienes de posibles caídas de materiales de la obra. Se realizarán con tableros de forma que no queden huecos entre ellos por los que puedan pasar partículas o materiales y tendrán una rigidez tal que resistan el impacto de materiales. Las marquesinas en voladizo, tendrán un vuelo mínimo sobre fachada de 2,5 m. y se compondrán con tablones de espesor mínimo de 5 cm. y soportes mordaza a distancias máximas de 2 m. y los pescantes a 3 m.

2.2.4 Redes de Seguridad

En redes de tipo horca, los soportes tipo horca se fijarán a distancias máximas de 5 m. y el borde inferior se anclará al forjado mediante horquillas, distanciadas entre sí 50 cm. Las redes en ménsula tendrán una anchura suficiente para recoger a todo trabajador, en función de la altura de caída. Si la inclinación de la superficie de trabajo es mayor de 20°, la red tendrá una anchura mínima de 3 m. y la altura máxima de caída será de 3 m. Las redes a nivel de forjado se fijarán mediante ganchos de 40x120 mm y diámetro de 8 mm.

Las redes elásticas horizontales colocadas bajo la zona de trabajo, se fijarán a los pilares o a las correas inferiores de las cerchas, de forma que la altura máxima de caída sea de 6 m.

Las redes verticales colocadas en el perímetro del forjado se atarán mediante cuerdas a ganchos u horquillas fijados en al forjado mediante hormigón.

Las redes serán de poliéster, poliamida, polipropileno o fibras textiles, resistentes a rayos u.v., a la humedad y a la temperatura. La malla tendrá un tamaño máximo de 100 mm. o de 25, según sea para la caída de personas o de objetos.

Los soportes resistirán el impacto de 100 kg. caídos desde 7 m. de altura y quedarán fijados de forma que no giren y no sufran movimientos involuntarios. Las redes tendrán una resistencia de 150 kg/m² y al impacto de un hombre a 2 m/s.

Las redes se colocarán de forma que el operario no se golpee con ningún objeto situado junto a ellas.

En cualquier caso se las redes cumplirán con lo establecido en la norma europea EN 1263-1 y 2 y para ello se instalarán redes que dispongan de marcado CE y sellos de calidad que lo acrediten.

La durabilidad de las redes será la establecida por el fabricante en sus instrucciones de uso y en ningún caso se emplearán redes que no reúnan los requisitos dispuestos en dichas instrucciones.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.2.4.1 Mallazos y Tableros

Los mallazos y tableros instalados para evitar la caída de personas o materiales por huecos del edificio tendrán resistencia suficiente y se colocarán correctamente anclados de manera que no puedan moverse de manera accidental.

Los mallazos serán electrosoldados de alta resistencia, tendrán una resistencia mayor de 150 kg/m² y cumplirán la UNE correspondiente.

Los tableros serán completamente cuajados de un grosor mínimo de 5 cm. y se encontrarán en adecuadas condiciones de conservación. Todos los tableros han de quedar clavados al forjado.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.2.4.2 Barandillas

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio a menos de

47 cm. del listón superior o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantizada su estabilidad en las condiciones antes indicadas.

Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.

La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos. En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.2.4.3 Pasarelas

Constituidas por tableros antideslizantes de resistencia suficiente que podrán ser de madera de grosor mínimo de 5 cm. o metálicas de acero galvanizado o aluminio. Tendrán una anchura mínima de 60 cm. Y quedarán perfectamente ancladas al soporte de manera que no puedan producirse movimiento involuntario de la pasarela o de alguno de sus elementos.

Cuando dichas pasarelas se encuentre a más de 1 m. estarán protegidas lateralmente mediante barandillas, con listón intermedio y rodapié con las mismas características indicadas en el apartado barandillas de este mismo pliego.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.2.4.4 Plataformas de Trabajo

Tendrán una anchura mínima de 60 cm, que se conseguirá mediante 3 tablones de espesor mínimo 5 cm y de 20 cm de anchura o con 2 planchas metálicas de acero galvanizado o aluminio de 30 cm. No quedarán huecos ni discontinuidades entre ellos y serán antideslizantes y dispondrán de drenaje. La longitud máxima de la plataforma será

de 8 m. y la distancia máxima entre pescantes de 3 m. La distancia máxima entre la plataforma y el paramento vertical será de 45 cm. Los andamios de borriquetas tendrán vuelos de entre 10 y 20 cm.

Las plataformas voladas se colocarán a tresbolillo de forma que no haya más de una plataforma en la vertical.

Resistirán las cargas que tengan que soportar, se sujetarán a la estructura y los tablonos o planchas no podrán moverse, deslizarse, bascular, etc. La plataforma se protegerá con barandillas, de características especificadas en el punto correspondiente de este Pliego, en todo su perímetro.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.2.4.5 Protección Eléctrica

Las líneas de distribución llevarán un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada. Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada.

Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles. Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos.

Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde. Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento, estarán conectadas a tierra, y el circuito al que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular. Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlas especialistas con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento. Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.

Las líneas eléctricas aéreas estarán distanciadas de los lugares de trabajo 5 m. como mínimo.

Todos los cables eléctricos estarán aislados. Si se colocan alargadores, las conexiones se harán de forma adecuada, no aceptándose los empalmes provisionales.

Los cables y mangueras se tenderán a alturas mínimas de 2 m. o de 5 m., según pasen por zonas peatonales o de vehículos. Si se llevan por el suelo, se enterrarán convenientemente.

2.2.4.6 Extinción

Serán de polvo polivalente en general y de CO₂ en el caso de se instalen junto a cuadros eléctricos. Se colocarán en lugares de fácil acceso, cerca de las salidas de los locales, sobre paramentos verticales, a una altura máxima del suelo de 1,70 m. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalizarán según el RD 485/97, UNE 23033-1 y se adaptarán a lo dispuesto en el Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

2.2.5 Medios de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual (EPI) cumplirán los requisitos esenciales en materia de salud y seguridad, que les sean aplicables, establecidos en el anexo II del Reglamento (UE) 2016/425.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias en las condiciones de uso previsibles. Serán ergonómicos. Se ajustarán a la morfología del usuario por todos los medios adecuados como con una oferta de tallas adecuadas o sistemas de ajuste y fijación apropiados que no puedan desajustarse de forma involuntaria. Serán lo más ligeros posible sin que ello afecte a su solidez o eficacia. Permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor. Si pudiera ser enganchado por un objeto en movimiento y ello supone un peligro para el usuario, el EPI deberá estar diseñado y fabricado de manera que se rompa o se desgarre un componente y se elimine de esta forma el peligro. Su manejo será fácil y rápido.

Llevarán inscrito el marcado CE y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

Se entregarán con Declaración de Conformidad según anexo IX del Reglamento (UE) 2016/425, o en su defecto, se indicará dónde puede descargarse de Internet.

Además del nombre y la dirección del fabricante, las instrucciones que se tienen que adjuntar al EPI deberán contener toda la información pertinente sobre:

- a) las instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección;
- b) el rendimiento;
- c) en su caso, los accesorios que puedan utilizarse con el EPI y las características de las piezas de recambio apropiadas;
- d) en su caso, las clases de protección apropiadas para los diferentes niveles de riesgo y los límites de uso correspondientes;
- e) cuando proceda, el mes y año o el plazo de caducidad del EPI o de algunos de sus componentes;
- f) en su caso, el tipo de embalaje adecuado para el transporte;
- g) el significado de los eventuales marcados;
- h) el riesgo del que el EPI debe proteger conforme a su diseño;
- i) la referencia al Reglamento y, en su caso, las referencias a otra legislación de armonización de la Unión Europea;
- j) el nombre, la dirección y el número de identificación del organismo u organismos notificados que hayan participado en la evaluación de la conformidad del EPI;
- k) las referencias a la norma o normas armonizadas aplicables utilizadas;
- l) la dirección de Internet en la que puede accederse a la declaración de conformidad.

Estará redactado de forma comprensible y, al menos, en una lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.

Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que los supervisarán los Recursos Preventivos.

Se cumplirá la siguiente normativa:

R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97.

R.D. 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre.

Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del consejo relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.

2.2.5.1 Protección Vías Respiratorias

Los EPI destinados a proteger el sistema respiratorio deberán permitir el suministro de aire respirable al usuario cuando este se encuentre expuesto a una atmósfera

contaminada o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que el EPI suministre al usuario deberá obtenerse por medios adecuados, por ejemplo filtrando el aire contaminado con el EPI o suministrando aire a partir de una fuente externa no contaminada. Los materiales constitutivos y otros componentes de estos tipos de EPI deberán elegirse o diseñarse e incorporarse de tal modo que se garantice una respiración y una higiene respiratoria adecuadas del usuario durante el tiempo que deba llevar el equipo en condiciones de uso previsible.

La hermeticidad de la pieza facial, la pérdida de presión en la inspiración y, en el caso de dispositivos filtrantes, la capacidad de depuración deberán mantener la penetración de contaminantes procedentes de una atmósfera contaminada lo suficientemente baja para que no afecte a la salud o la higiene del usuario. Los EPI deberán llevar detalles de las características específicas del equipo que, junto con las instrucciones de uso, permitan utilizarlos correctamente a un usuario formado y cualificado. En el caso del equipo filtrante, las instrucciones del fabricante deberán indicar también el plazo de almacenamiento de filtros nuevos dentro de su embalaje original.

Los EPI de vías respiratorias pueden ser filtros de partículas, de gases o mixtos, y equipos autónomos o semiautónomos de aire fresco, de aire comprimido, de circuito abierto o de circuito cerrado.

Dispondrán de marcado CE.

Limitarán lo mínimo posible el campo visual y la visión del usuario y no se empañarán.

La unión a la cara del usuario será hermética aunque esté húmeda o mueva la cabeza. El montaje de los elementos reemplazables será fácil, y estará diseñado de forma que no se puedan colocar de manera. Estarán constituidos de materiales no inflamables, adecuados para el ambiente en el que vayan a ser utilizados. Serán resistentes a esfuerzos mecánicos, a la respiración, a la temperatura, y eficaces contra la filtración y la obstrucción.

En los filtros mixtos, el filtro contra partículas quedará en el lado de entrada del filtro de gas.

En los equipos autónomos o semiautónomos, la manguera será resistente al aplastamiento y al estrangulamiento. El flujo del aire no podrá ser apagado de forma involuntaria. El nivel máximo de ruido permitido dentro del capuz será de 80dB (A). La manguera de aire fresco no se podrá conectar al tubo de respiración o al adaptador facial.

Cumplirán sus normativas correspondientes: EN 136; 136-10; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 145-1;

145-2; 146; 147148-1; 148-2; 148-3;149; 166; 269; 270; 271; 371; 372; 397; 405.

2.2.5.2 Gafas y Pantallas de Protección contra Partículas

Estos EPI pueden ser gafas de montura universal o integral, y pantallas faciales.

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número

166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos de resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán la norma EN 166.

Deberán tener un grado de neutralidad óptica compatible con el grado de precisión y la duración de las actividades del usuario. En caso necesario, esos EPI deberán estar tratados o equipados de dispositivos de prevención del empañamiento. Los modelos de

EPI destinados a los usuarios que precisen corrección visual deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentes de contacto.

2.2.5.3 Pantalla Soldadura

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, el número de escala, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán las normas EN 166, 169 y 175.

2.2.5.4 Protecciones Auditivas

Cada unidad de EPI deberá llevar una etiqueta que indique el nivel de reducción acústica proporcionada por el EPI. Si no pudiera colocarse en el EPI, la etiqueta se colocará en el embalaje.

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruído, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales. Dispondrán de marcado CE.

Los tapones se introducen en el canal externo del oído, pueden ser premoldeados, moldeables por el usuario y personalizados, desechables o reutilizables. Podrán retirarse fácilmente, y no producirán irritaciones ni alergias, en el estuche aparecerá marcada la identificación del fabricante, el número de la norma EN 352-2, el modelo, instrucciones de colocación y uso y si es desechable o reutilizable.

Las orejeras cubren el pabellón auditivo y están unidas por un arnés. Estarán constituidas por materiales que no manchen, flexibles, suaves y que no produzcan irritaciones ni alergias, sus elementos serán redondeados, el acabado superficial será liso y no tendrán aristas vivas. El recambio de elementos se hará sin necesidad de herramientas. Serán regulables, resistentes al deterioro en caso de caída, resistentes a fugas y no inflamables. Llevarán marcada la identificación del fabricante, el modelo, las indicaciones de orientación y el número correspondiente a la norma EN 352-1.

Los protectores reutilizables se limpiarán periódicamente y se mantendrán en buen estado. Cumplirán las normas EN 352-1,2 y 3; 458 y 397.

2.2.5.5 Casco de Seguridad

Está formado por un armazón y un arnés. Deberá absorber los impactos, será resistente a la perforación y a la llama y los puntos de anclaje del barboquejo caso de llevarlo serán resistentes a tracción.

Dispondrán de marcado CE.

En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm².

Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

2.2.5.6 Ropa de Trabajo

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.

La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de $\pm 3\%$ y del 5% en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad. Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidado, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.

Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

2.2.5.7 Protección de Pies y Piernas

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo, calzado y cubrecalzado de protección contra el calor y el frío, calzado de protección frente a la electricidad y las motosierras, protectores amovibles del empeine, polainas, suelas amovibles y rodilleras.

Dispondrán de marcado CE. Cada ejemplar llevará marcado o en etiqueta, de forma permanente la talla, la identificación del fabricante, el tipo de fabricante, la fecha de fabricación, la nacionalidad del fabricante, el número de la norma EN correspondiente, la protección ofrecida y la categoría.

Además de los requisitos mínimos indicados en la normativa correspondiente, el calzado de seguridad, protección y de trabajo de uso profesional, podrá llevar protección contra la perforación, penetración y absorción de agua, aislamiento frente al calor y al frío, suela con resaltes, podrá ser conductor, antiestático, absorbente de energía en el tacón, resistente al calor por contacto y a hidrocarburos.

En el calzado con protección contra la perforación, la plantilla irá incorporada al piso del calzado de forma que para quitarla habrá que destruir el piso del calzado. La plantilla tendrá unas dimensiones tales que la distancia máxima entre la horma y la plantilla será de 6,5 mm o de 17 mm en el tacón.

Tendrá como máximo 3 orificios, de diámetro máximo 3 mm y no estarán en la zona de color amarillo.

El calzado conductor y antiestático no es aislante de la energía eléctrica, sino que permite al usuario librarse de las cargas estáticas que pueda acumular.

En el calzado con aislamiento frente al frío y al calor, el aislante estará incorporado al calzado de forma que no pueda quitarse sin destruir el piso del calzado.

Las suelas del calzado de protección destinado a prevenir los resbalamientos deberán estar diseñadas y fabricadas o equipadas con medios adicionales de modo que se garantice una adherencia adecuada, teniendo en cuenta la naturaleza o el estado de la superficie.

Cumplirán las normas EN 340, 345, 346 y 347.

2.2.5.8 Protección de Manos y Brazos

Guantes contra agresiones mínimas, mecánicas, químicas, de origen eléctrico y térmico, contra el frío, microorganismos, radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva, manoplas, manguitos y mangas.

Dispondrán de marcado CE.

Los materiales utilizados y las costuras serán resistentes. Los materiales no afectarán a la salud del usuario y el fabricante deberá indicar el contenido en sustancias que puedan provocar alergias. El pH será próximo a la neutralidad y el contenido en cromo será menor de 2 mg/kg. Habrá de diferentes tallas definidas según las manos que deben llevarlo. Permitirán la máxima destieridad, la transmisión del vapor de agua, que si no fuera posible, se reducirá al mínimo el efecto de la transpiración.

Los guantes de alta visibilidad, estarán formados por los materiales definidos en la norma EN 471. La superficie de material reflectante será mayor del 50 % de la superficie del guante.

Los guantes llevarán marcada la identificación del fabricante, la designación del guante, la talla, la fecha de caducidad (si es necesario), y será visible, legible y duradero. En el envase irá marcado, además de lo indicado en el guante, las instrucciones de uso, la protección que ofrecen y pictogramas.

Las protecciones contra riesgos mecánicos serán resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarrar y a la perforación. También podrán tener resistencia al corte por impacto y volúmica.

Las protecciones contra productos químicos serán resistentes a la penetración y a la permeabilidad y se darán datos de su resistencia mecánica. Las protecciones contra microorganismos tendrán resistencia a la penetración y se darán los datos sobre la resistencia mecánica.

Los protectores contra riesgos térmicos serán resistentes a la abrasión y al rasgado. Tendrán prestaciones frente a la llama, al calor de contacto, convectivo y radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido y a grandes masa de metal fundido.

A las protecciones contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva se les exigirá eficacia de atenuación y uniformidad de distribución del material protector, integridad, impermeabilidad al vapor de agua y al agua (generalmente), resistencia al agrietamiento por ozono y si es necesario resistencia mecánica, química y especial.

Los guantes contra el frío serán resistentes a la abrasión, al rasgado, a la flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

2.2.5.9 Sistemas Anticaídas

Los EPI diseñados para prevenir las caídas de altura o sus efectos deberán llevar incorporados un arnés corporal y un sistema de conexión que pueda atarse a un punto de anclaje externo seguro. Estarán diseñados y fabricados de tal manera que, en las condiciones de uso previsibles, se reduzca al mínimo la caída vertical del usuario para evitar que choque contra obstáculos, sin que la fuerza de frenado alcance el valor umbral al que cabría pensar que se produciría una lesión física o la apertura o rotura de cualquier componente del EPI que pudiera tener como consecuencia la caída del usuario. Cada EPI deberá garantizar también que, después del frenado, el usuario sea mantenido en una posición en la que pueda esperar, si es necesario, a ser socorrido.

Las instrucciones del fabricante deberán incluir, en particular, toda información pertinente sobre: a) las características requeridas del punto de anclaje externo seguro y

la distancia mínima necesaria por debajo del usuario; b) la manera adecuada de ponerse el arnés corporal y de atar el sistema de conexión al punto de anclaje exterior seguro. Llevarán marcada, de forma clara, legible, visible y permanente y sin perjuicio del elemento, la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de lote o el número de serie.

Serán ergonómicos, no producirán más molestia de la necesaria y no dañarán la salud del usuario.

Las bandas y cuerdas estarán fabricados con fibras sintéticas y los hilos de la costura serán compatibles con las bandas y de color contrastado.

Los cinturones, que sólo se podrán utilizar como sistema de retención que evite totalmente la posibilidad de caída, llevarán como mínimo dos elementos de enganche o un elemento de amarre y uno de enganche. La anchura mínima de la banda de la cintura será de 43 mm. Los cinturones de apoyo dorsal tendrán los bordes redondeados y una rigidez tal que las fuerzas se repartan por todo lo ancho del cinturón. No se podrá desmontar manualmente y la hebilla no se abrirá de forma involuntaria. La longitud mínima del apoyo dorsal será 50 mm mayor que la distancia medida sobre la espalda, entre los elementos de enganche o entre la fijación del elemento de amarre y el enganche. Su anchura mínima será de 100 mm. Los elementos de amarre de sujeción no podrán desengancharse de forma involuntaria. Tendrán un sistema de ajuste de longitud. La longitud máxima en condiciones normales será de 1,5 m.

Los sistemas anticaídas serán de fácil colocación, lo más ligeros posible, se mantendrán en la posición de colocación y no se desajustarán de forma involuntaria. No se utilizarán como sistema anticaídas un arnés y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía. En los dispositivos anticaídas deslizantes, la línea de anclaje tendrá un tope final. Si tiene un dispositivo de apertura, sólo podrá abrirse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias. Los arneses se adaptarán al portador. Las bandas no se aflojarán de forma involuntaria y tendrán una anchura mínima de 40 mm o 20 mm, según sean principales o secundarias. El elemento de enganche quedará delante del esternón, por encima del centro de gravedad. Las hebillas de seguridad sólo permitirán el enganche de forma correcta. La longitud máxima de los elementos de amarre, incluyendo el absorbedor de energía y terminales manufacturadas, será de 2 m. La cuerda cableada estará formada por al menos 3 cabos. Las cadenas cumplirán la ISO 1835.

Los conectores de los sistemas de sujeción y anticaídas tendrán cierre y bloqueo automático o manual, y se abrirán como mínimo con 2 operaciones consecutivas y voluntarias. Los sistemas tendrán la resistencia estática y dinámica indicada en la normativa y las piezas metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Cumplirán las normas EN 345, 353, 354, 355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

2.2.6 Maquinaria

La maquinaria dispondrá de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.

La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado según la periodicidad establecida en su manual de instrucciones. Además del mantenimiento

establecido, se realizará revisión periódica de estado de conservación y funcionamiento por parte de responsable de uso.

La maquinaria será manejada por personal autorizado, experto en el uso y con los requisitos reglamentarios necesarios y atendiendo en todo momento lo dispuesto en el manual de instrucciones.

En los casos en los que en la utilización de la maquinaria se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.2.7 Útiles y Herramientas

La utilización de útiles y herramientas se realizará en su correcta forma de uso, en postura adecuada y estable.

Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros, serán ergonómicas y adecuadas para los trabajos que van a realizar, permanecerán limpias y operativas para el uso.

Periódicamente se revisará el estado de conservación y mantenimiento sustituyendo los equipos que no reúnan las condiciones mínimas exigibles. Del mismo modo, se atenderá escrupulosamente sus instrucciones de uso y mantenimiento cuidando especialmente de no emplearlas en otros usos que los estipulados para la herramienta.

El operario que los vaya a utilizar estará adiestrado en su uso y mantenimiento.

Se almacenarán en lugar seco y protegido de la intemperie.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.2.8 Medios Auxiliares

El uso de medios auxiliares se realizará según las normas establecidas en su manual de uso redactado por el fabricante. Serán utilizados por personal experto en el manejo y conocedor de las condiciones de uso y mantenimiento.

Tras el montaje de los medios auxiliares, responsable de seguridad de la empresa instaladora comprobará la correcta disposición del medio auxiliar garantizando que se han instalado todos los dispositivos de prevención requeridos y que el montaje cumple con lo establecido en el manual de uso.

En este apartado, mención específica requiere el uso de andamios:

El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:

- a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.

d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, 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 en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo. No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:

- a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- e) Las condiciones de carga admisible.
- f) Otros riesgos.

Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.
- c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

2.2.9 Señalización

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".

Las señales podrán ser de color, en forma de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas. Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente. Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente

una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras.

Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología.

Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.

Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjas amarillas y negras inclinadas 45°) o ambas. La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de seguridad, que contrastará con el del suelo.

Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocadas, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas.

2.2.10 Instalaciones Provisionales de Salud y Confort

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.

El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.

El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores.

2.2.10.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura. Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

2.2.10.2 Aseos y Duchas

Estarán acoplados a los vestuarios y dispondrán de agua fría y caliente. Una cuarta parte de los grifos estarán situados en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Cada cabina tendrá un mínimo de 2 m² y 2,30 m de altura.

Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.

2.2.10.3 Retretes

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán un mínimo de uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios.

Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.

Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

2.2.10.4 Comedor y Cocina

Estarán separados de áreas de trabajo y de fuentes de contaminación ambiental. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, vajilla y calefacción en invierno. Si los trabajadores llevan su comida se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. No está permitido hacer fuego fuera de los lugares previstos.

La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario.

Si la empresa instala comedor propio, los locales y las personas que los atienden tendrán la autorización sanitaria necesaria.

2.3 Condiciones Económicas

2.3.1 Mediciones y Valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.

En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las mismas.

Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos

necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

2.3.2 Certificación y Abono

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

2.3.3 Unidades de Obra no Previstas

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares. En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

2.3.4 Unidades por Administración

Para el abono de unidades realizadas por administración, el contratista presentará a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa la liquidación de los trabajos en base a la siguiente documentación: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, partes diarios de trabajo, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra y cualquier otra cargas correspondiente a la partida. El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, en partidas de la misma contratadas por administración.

2.4 Condiciones Legales

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

- Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.
- Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

DOCUMENTO 2: PLANOS

ÍNDICE

PLANO Nº 01: LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

PLANO Nº 02: PLANTA GENERAL

PLANO Nº 03: PLANTA DE CUBIERTA

PLANO Nº 04: ALZADOS FRONTALES: OESTE Y ESTE DETALLLE_ CERRAMIENTO DE FACHADA

PLANO Nº 05: ALZADOS LATERALES: SUR Y NORTE

PLANO Nº 06: SECCIÓN I. TRANSVERSAL

PLANO Nº 07: SECCIÓN II. LONGITUDINAL

PLANO Nº 08: PLANTA DE CIMENTACIÓN

PLANO Nº 09: DESPIECE DE ZAPATAS

PLANO Nº 10: DESPIECE DE VIGAS DE ATADO

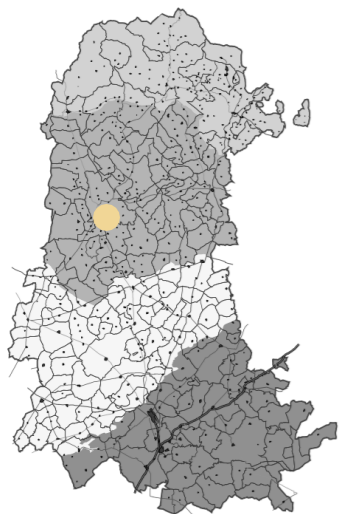
PLANO Nº 11: PLANTA DE ESTRUCTURA METÁLICA

PLANO Nº 12: AXONOMETRÍA DE ESTRUCTURA METÁLICA

PLANO Nº 13: ESTRUCTURA HASTIAL DELANTERO

PLANO Nº 14: ESTRUCTURA HASTIAL TRASERO

PLANO Nº 15: ESTRUCTURA PÓRTICO TIPO



DATOS URBANÍSTICOS		
	NORMATIVA	PROYECTO
REFERENCIA CATASTRAL	6707701UM4860N0001EU	
CLASIFICACIÓN DE SUELO	URBANO	
SUPERFICIE PARCELA	1553m ²	
OCUPACIÓN DE PARCELA	50% (776,50m ²)	35,98% (558,78m ²)
RETANQUEOS A LINDERO PRIVADOS	3,00m	3,00m
RETANQUEOS A LINDERO PÚBLICO	-	12,23m
ALINEACIONES	A edificaciones existentes (8,80m)	8,80m



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **IRENE AREÑOS REVUELTA**

ESCALA **1/2000 - 1/500**

01

LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

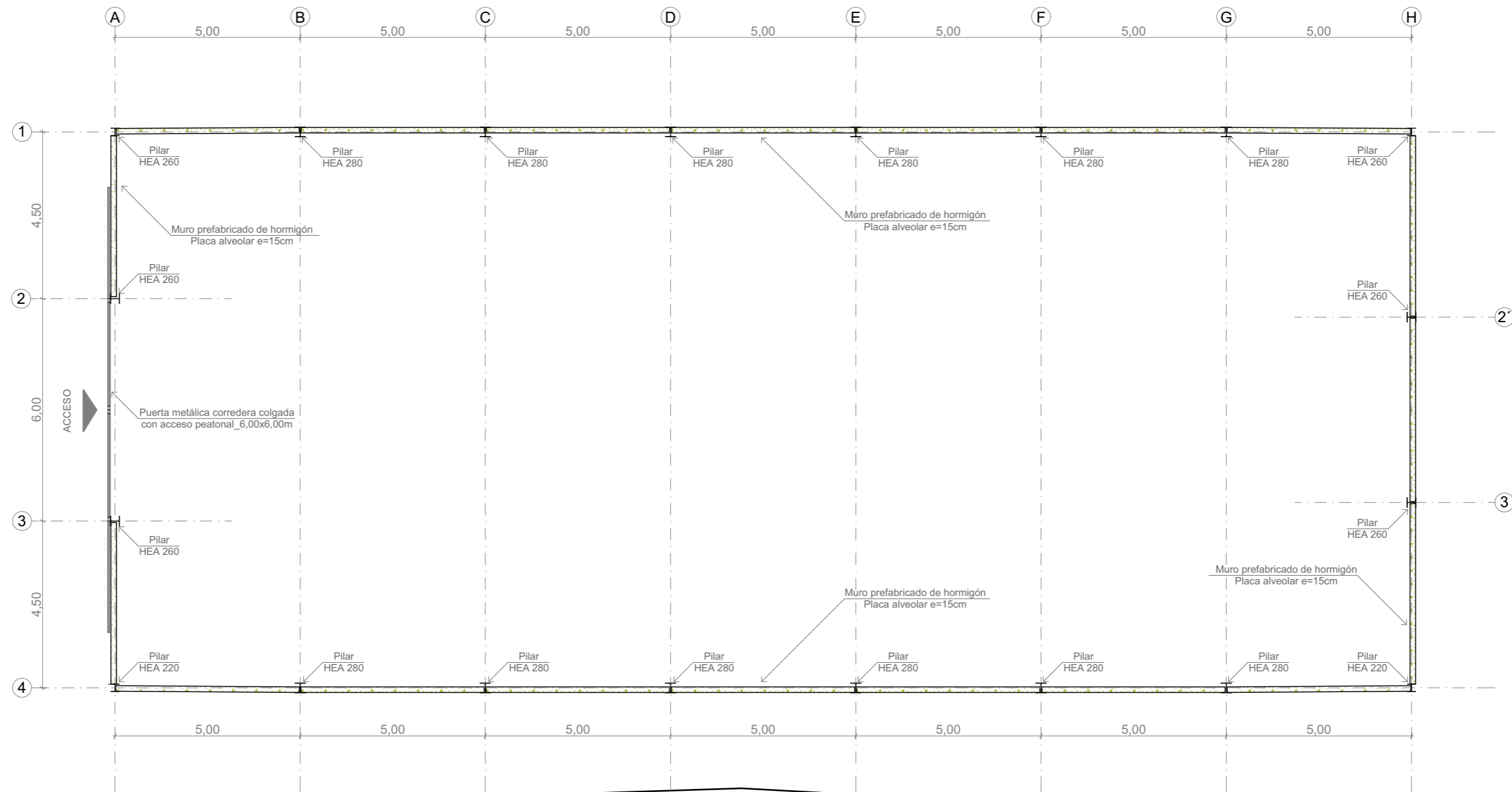
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN


ALUMNO/A: **IRENE AREÑOS REVUELTA**

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

FIRMA



SUPERFICIES	
SUPERFICIE CONSTRUIDA	558,78m ²
SUPERFICIE ÚTIL	519,95m ²
SUPERFICIE PARA MAQUINARÍA	115m ²
SUPERFICIE PARA SIMIENTE	34m ²
SUPERFICIE PARA CIRCULACIÓN PEATONAL	35m ²
SUPERFICIE PARA ENGANCHE APEROS	23m ²
SUPERFICIE SEPARADOR DE SEMILLAS	4m ²
SUPERFICIE PARA MANIOBRAS	80m ²
SUPERFICIE PARA FUTURAS INCORPORACIONES	174,60m ² (60% sup. utilizada)



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

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

— TÍTULO DEL PROYECTO —



PROMOTOR **IRENE AREÑOS REVUELTA**

ESCALA **1/125**


02

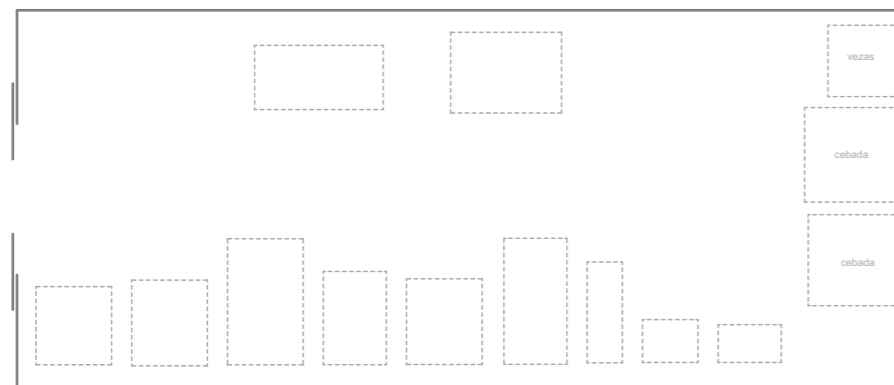
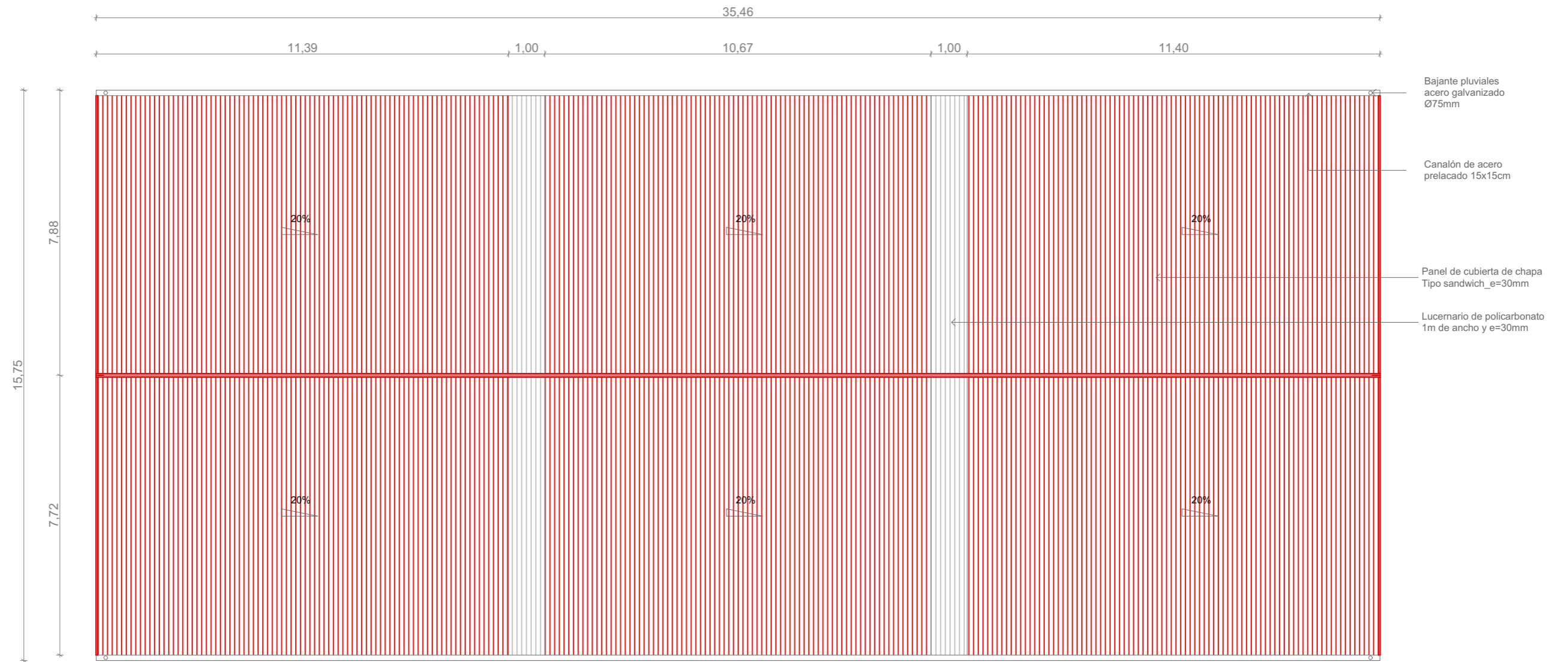
TÍTULO DEL PLANO **PLANTA GENERAL**

ALUMNO/A: **IRENE AREÑOS REVUELTA**

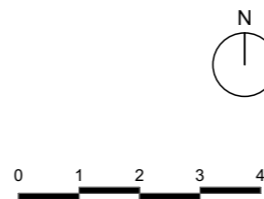
TITULACIÓN **GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

FECHA: **SEPTIEMBRE 2021**

FIRMA 



COLOCACIÓN EN EL INTERIOR



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE
150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON
CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/125

ESCALA

03

PLANTA DE CUBIERTA

TÍTULO DEL PLANO

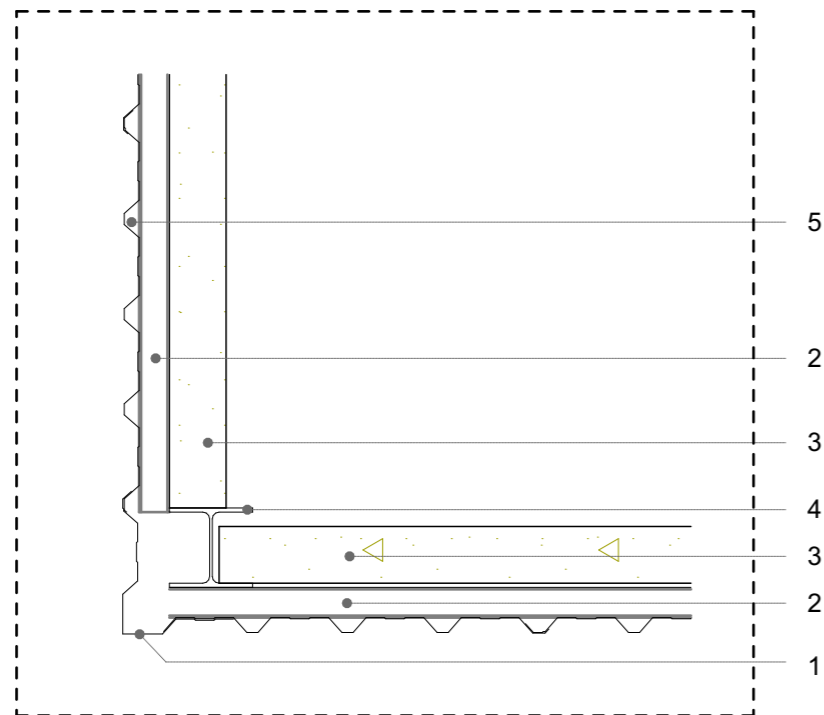
ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

TITULACIÓN

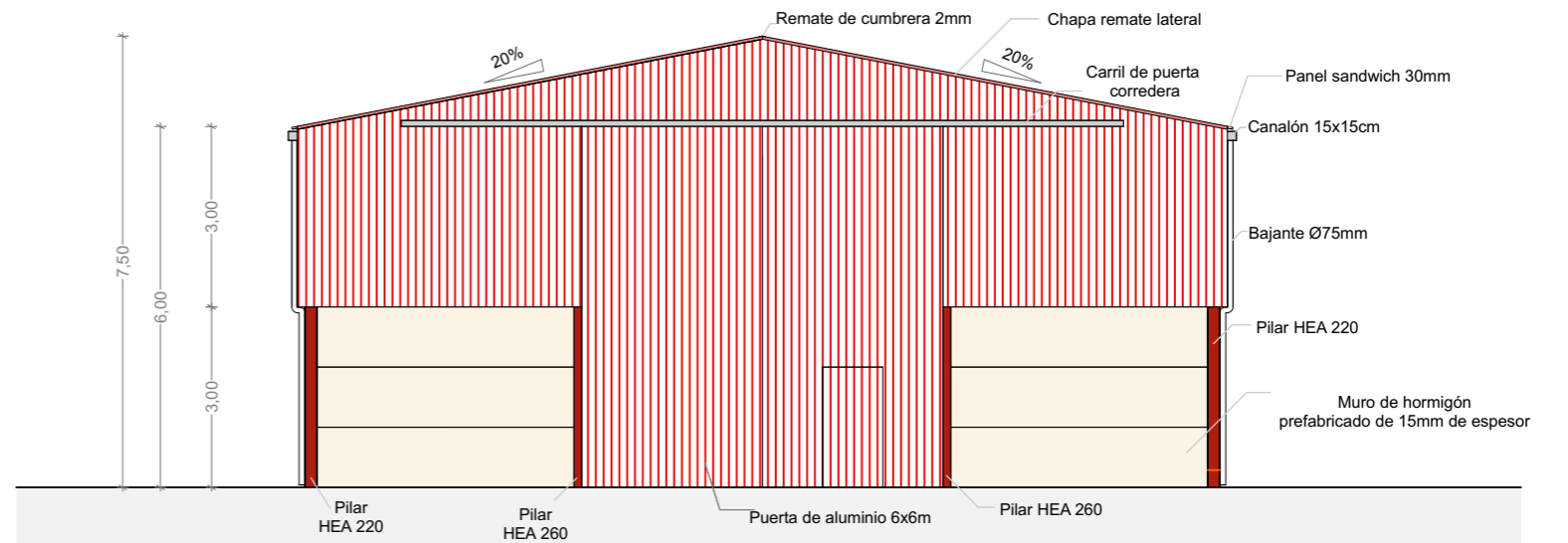
FIRMA



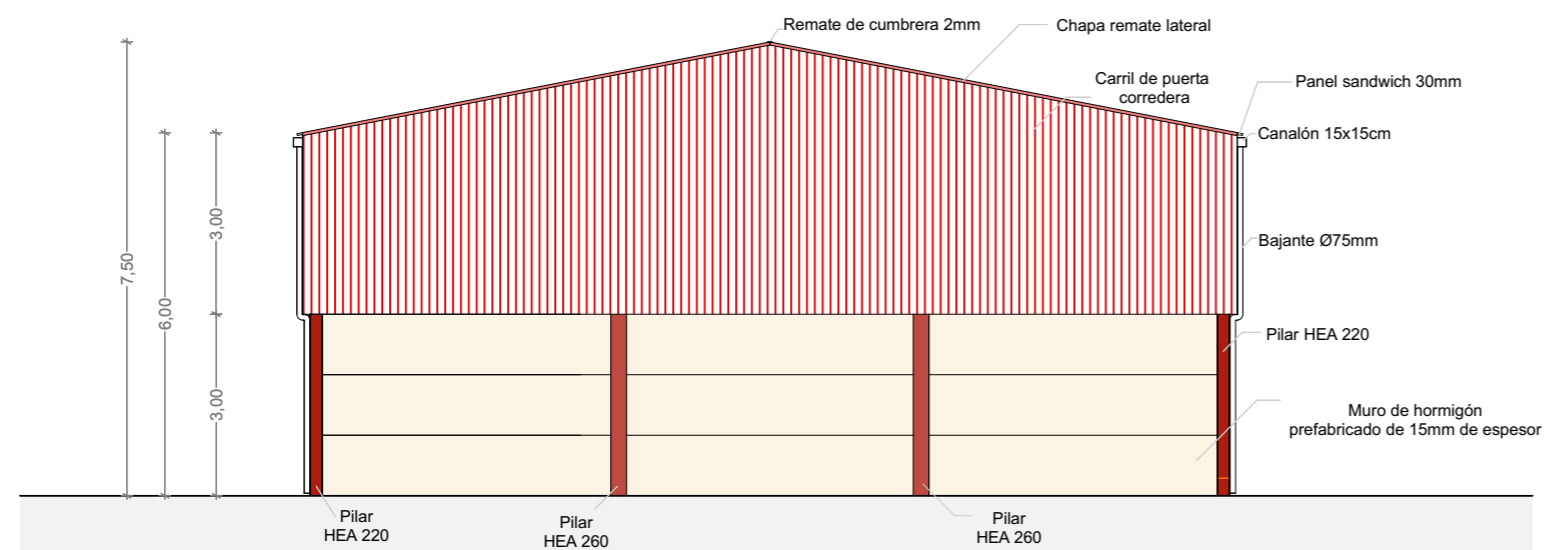
DETALLE 01 (en planta)_CERRAMIENTO DE FACHADA
escala 1/20

LEYENDA

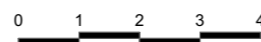
- 1_Remate de esquina de chapa grecada e=0,5mm.
- 2_Correas perfil IPE 80.
- 3_Muro de hormigón prefabricado e=15cm.
- 4_Pilar perfil HEA 220.
- 5_Panel vertical de chapa grecada e=0,5mm.




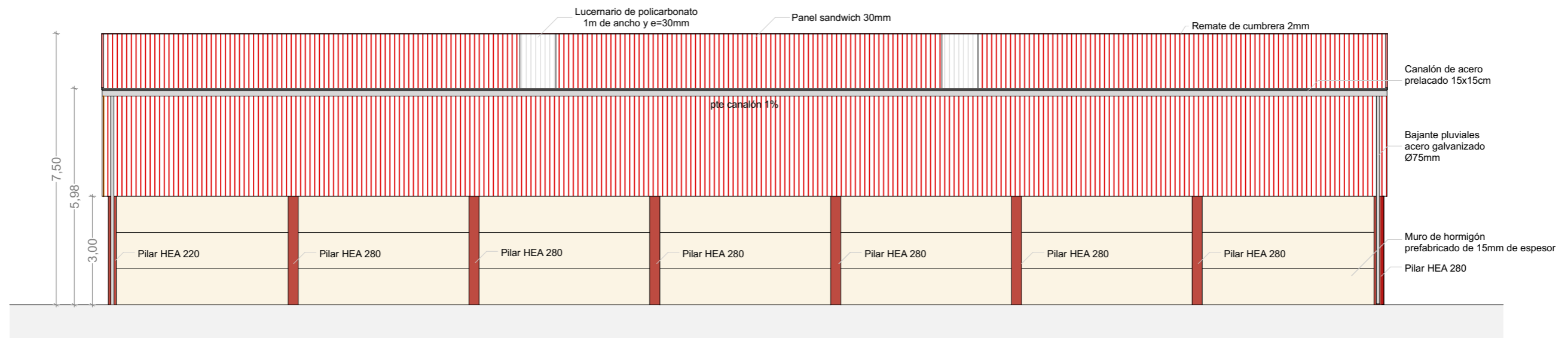
ALZADO A_OESTE Y DE ACCESO



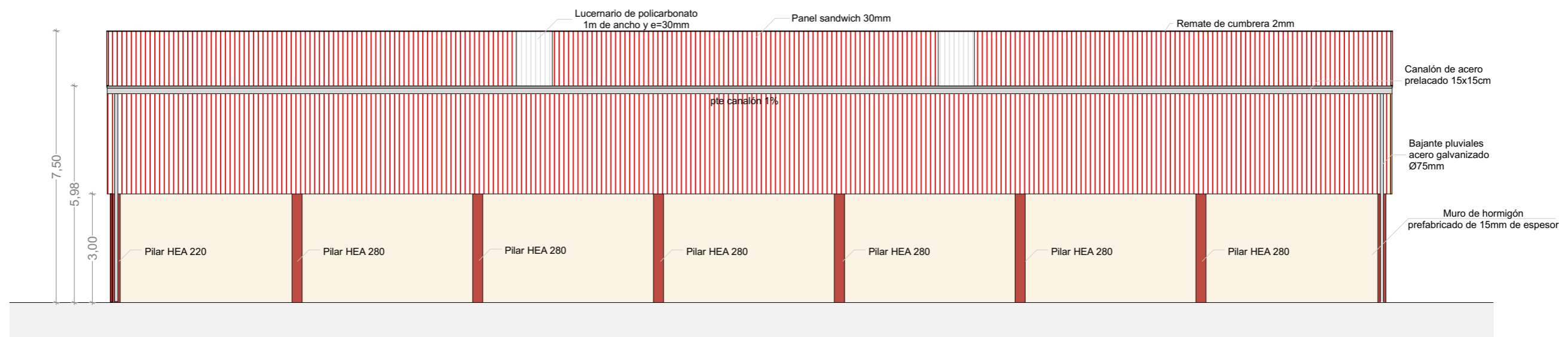
ALZADO B_ESTE



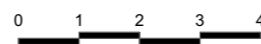
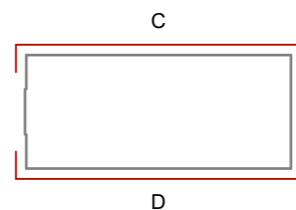
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR _____	IRENE AREÑOS REVUELTA	ESCALA _____
TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		FECHA: SEPTIEMBRE 2021
TITULACIÓN _____		FIRMA _____



ALZADO C_NORTE



ALZADO D_SUR



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/125

ESCALA

05

ALZADOS LATERALES: SUR Y NORTE

TÍTULO DEL PLANO

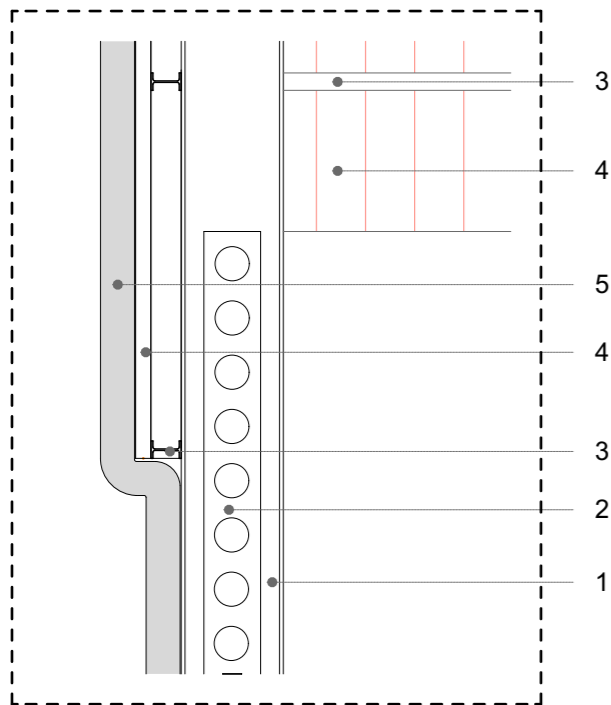
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

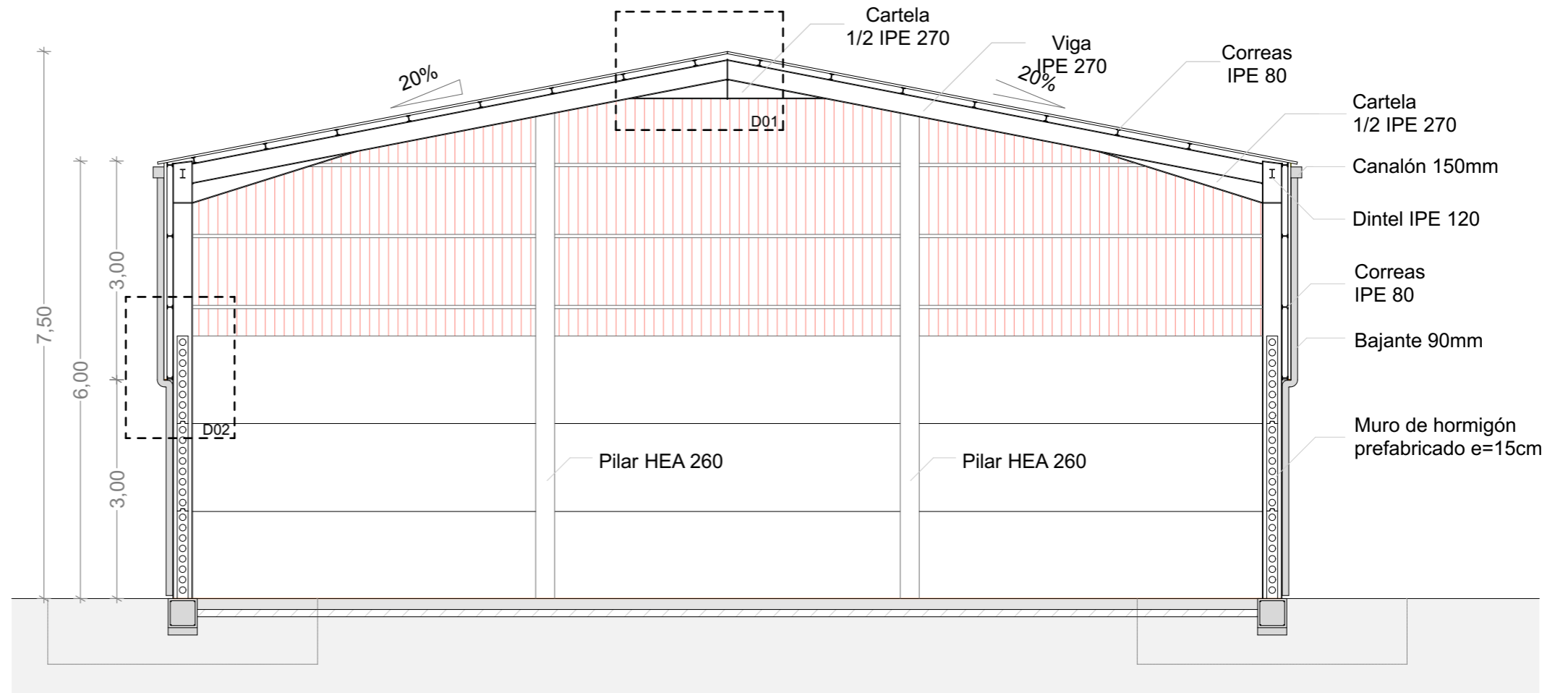
FIRMA



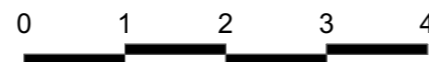
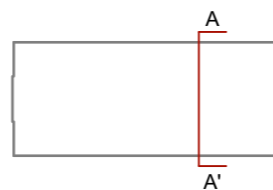
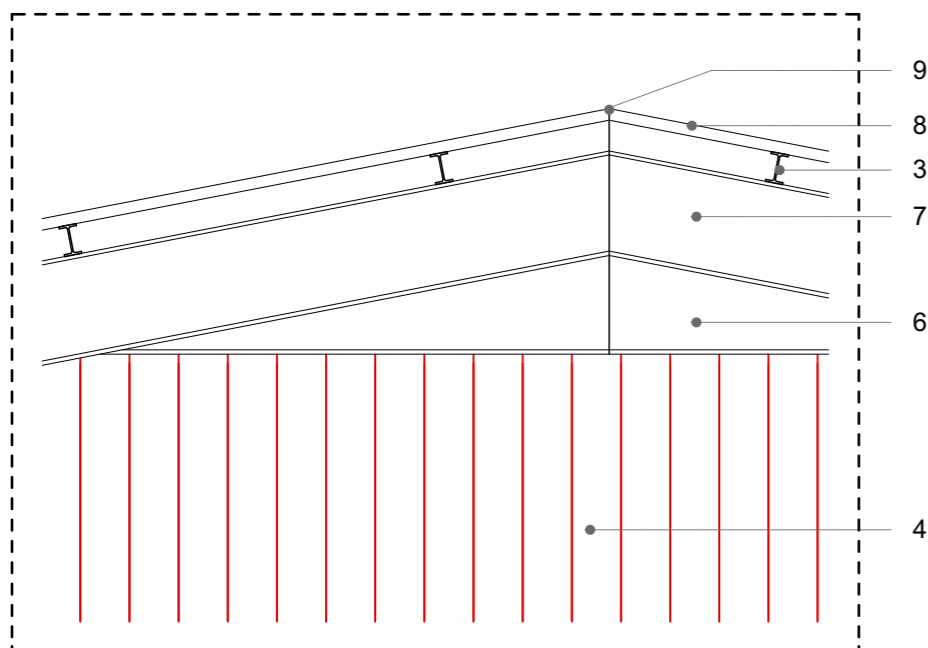
DETALLE 02_CERRAMIENTO DE FACHADA
escala 1/20

LEYENDA

- 1_Pilar perfil HEA 280
- 2_Muro de hormigón prefabricado e=15cm.
- 3_Correas perfil IPE 80.
- 4_Panel vertical de chapa grecada e=0,5mm.
- 5_Bajante de pluviales de acero galvanizado Ø75mm .
- 6_Cartela 1/2 IPE 270.
- 7_Viga pórtico tipo IPE 270.
- 8_Panel de cubierta tipo sandwich, e=30mm.
- 9_Remate metálico de cumbrera.



SECCIÓN AA'_ TRANSVERSAL



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/75 - 1/20

ESCALA

06

SECCIÓN I. TRANSVERSAL

TÍTULO DEL PLANO

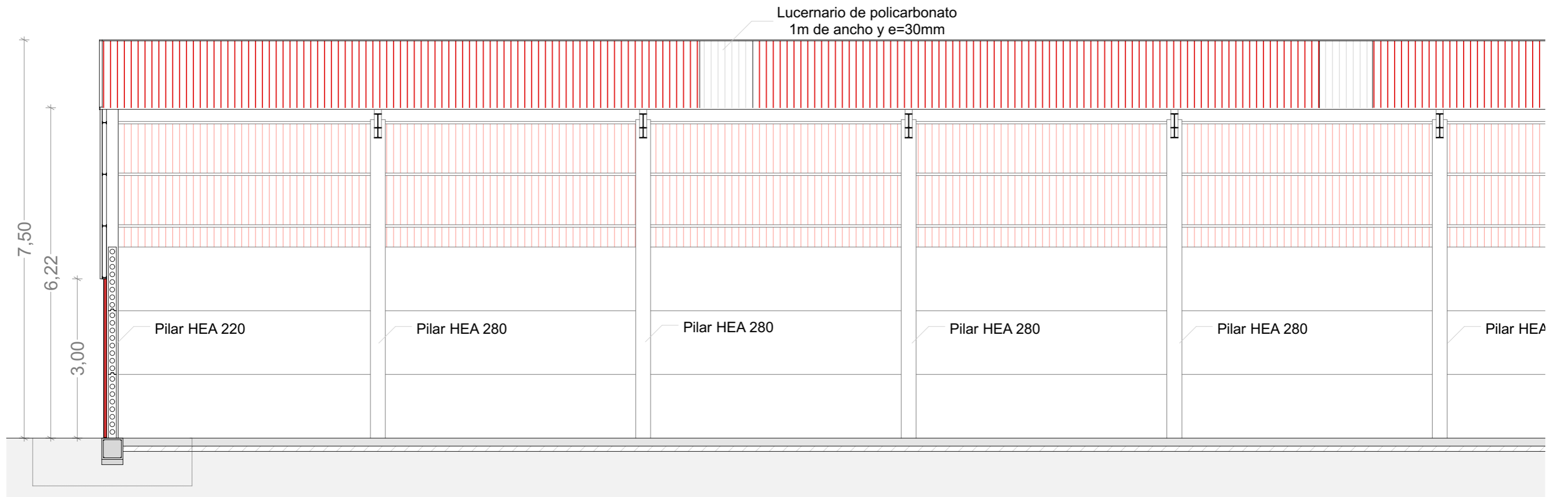
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

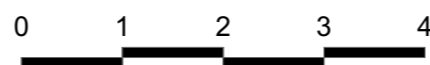
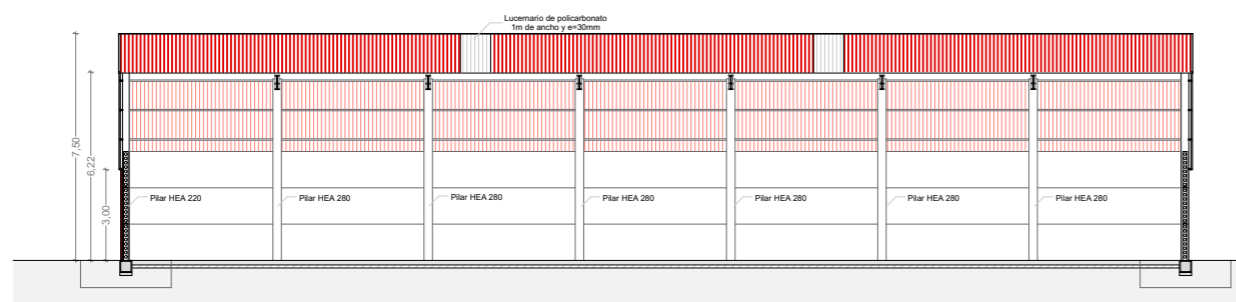
ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

FIRMA



SECCIÓN BB'_LONGITUDINAL



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/75 - 1/20

ESCALA

07

SECCIÓN II. LONGITUDINAL

TÍTULO DEL PLANO

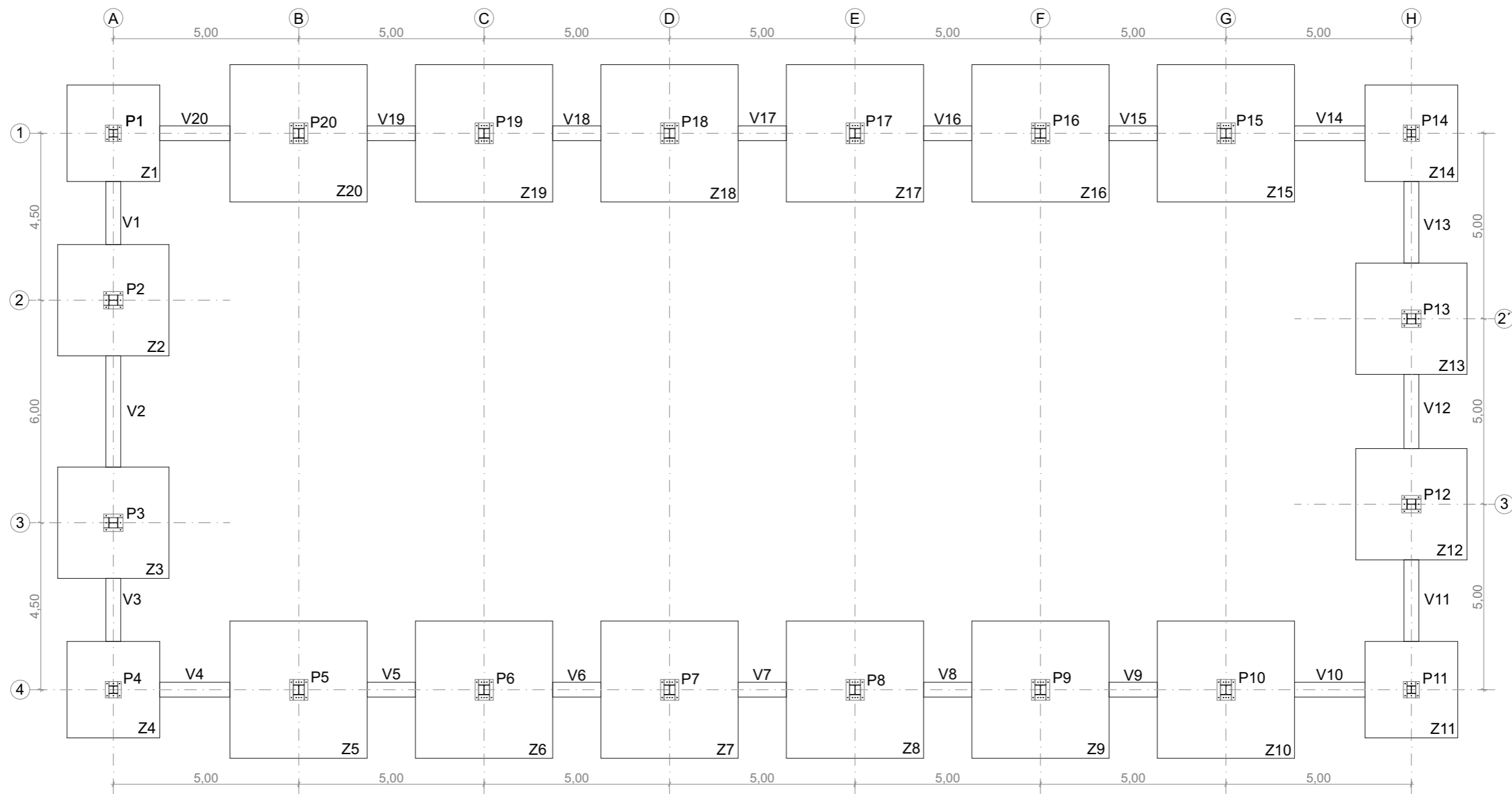
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

FIRMA



ZAPATA	DIMENSIÓN
Z1 / Z4 / Z11 / Z14	2,50m x 2,60m
Z2 / Z3 / Z12 / Z13	3,00m x 3,00m
Z5 / Z6 / Z7 / Z8 / Z9 / Z10 / Z15 / Z16 / Z17 / Z18 / Z19 / Z20	3,70m x 3,70m

PILAR	TIPOLOGÍA
P1 / P4 / P11 / P14	HEA 220
P2 / P3 / P12 / P13	HEA 260
P5 / P6 / P7 / P8 / P9 / P10 / P15 / P16 / P17 / P18 / P19 / P20	HEA 280



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/125

ESCALA

08

PLANTA DE CIMENTACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

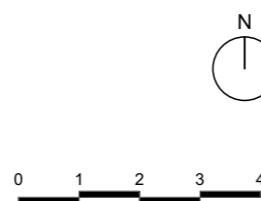
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

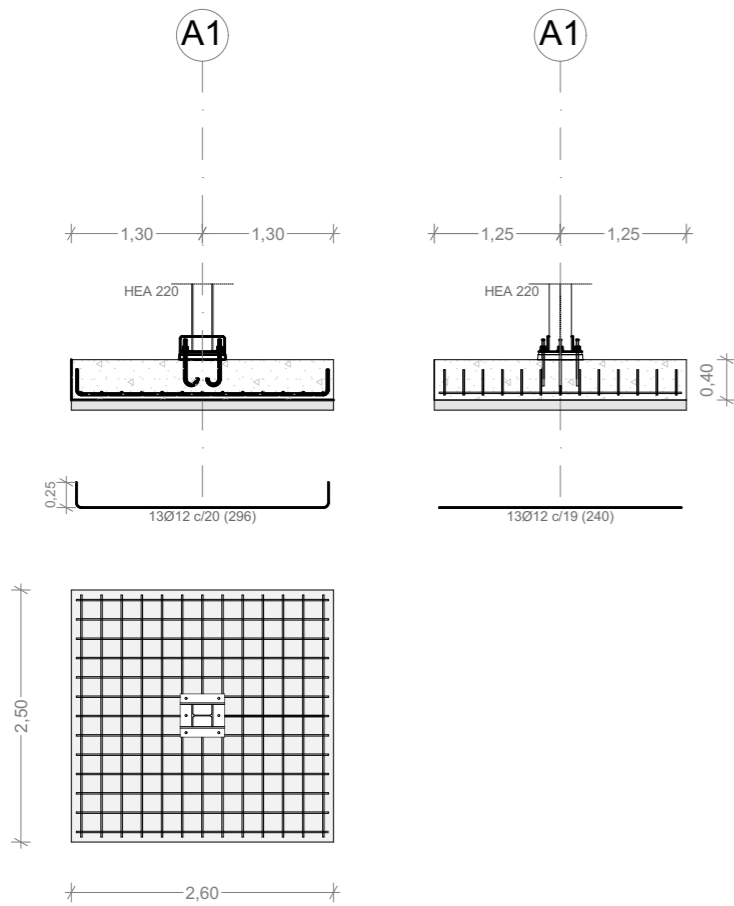
ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

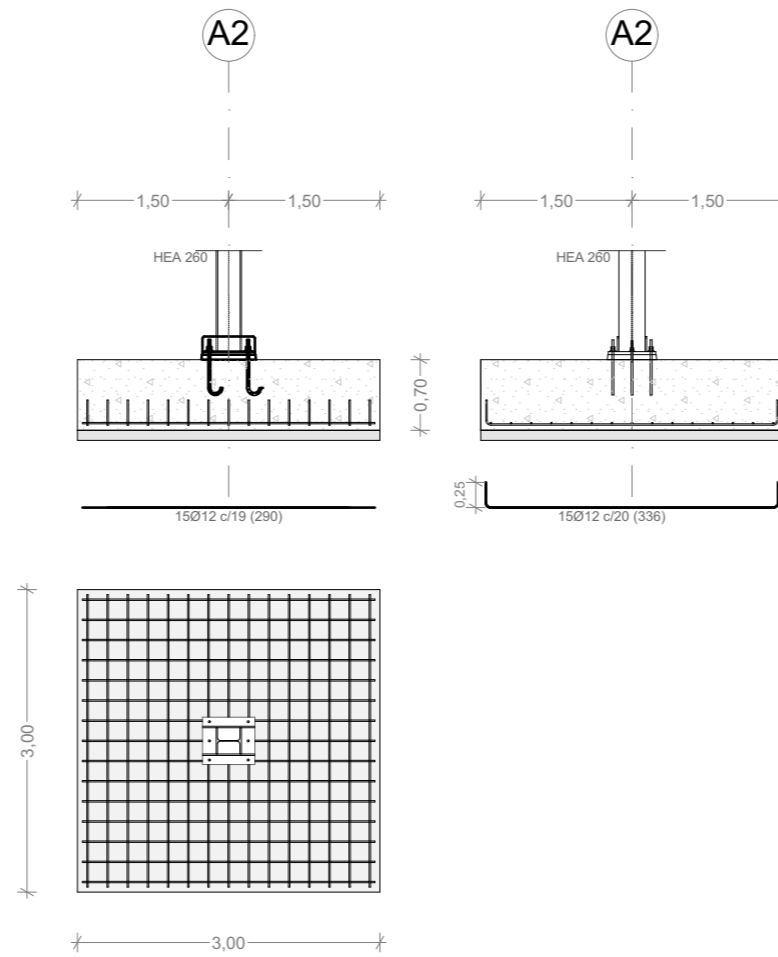
FIRMA



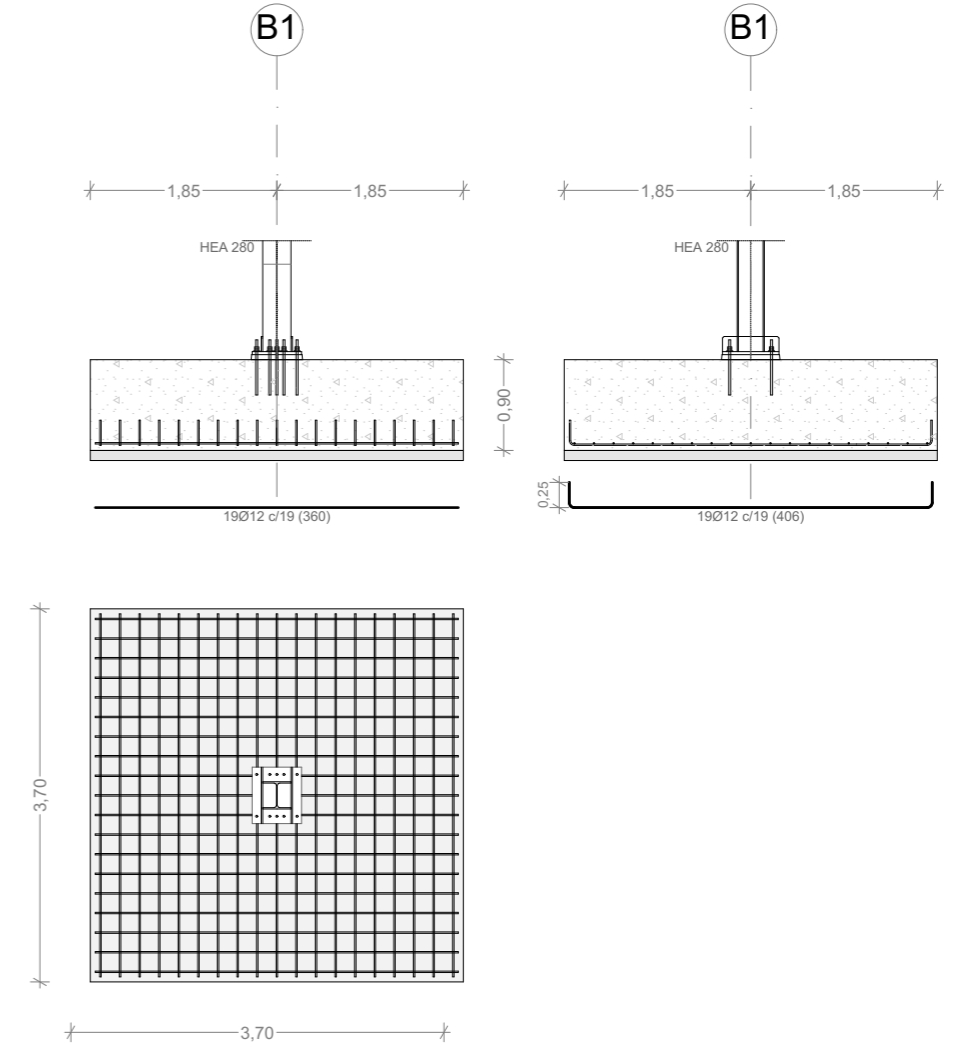
Zapatas A1, A4, H1 y H4



Zapatas A2, A3, H2' y H3'

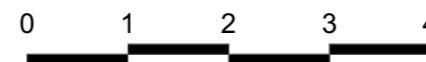


Zapatas B1, C1, D1, E1, F1, G1, B4, C4, D4, E4, F4 y G4,



PLACAS DE ANCLAJE s/zapatas	DIMENSIÓN	PERNOS
Z1 / Z4 / Z11 / Z14	430mm x 440mm x 30mm	3Ø20
Z2 / Z3 / Z12 / Z13	470mm x 520mm x 30mm	3Ø20
Z5 / Z6 / Z7 / Z8 / Z9 / Z10 / Z15 / Z16 / Z17 / Z18 / Z19 / Z20	490mm x 560mm x 30mm	5Ø20

ZAPATA	DIMENSIÓN
Z1 / Z4 / Z11 / Z14	2,50m x 2,60m
Z2 / Z3 / Z12 / Z13	3,00m x 3,00m
Z5 / Z6 / Z7 / Z8 / Z9 / Z10 / Z15 / Z16 / Z17 / Z18 / Z19 / Z20	3,70m x 3,70m



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



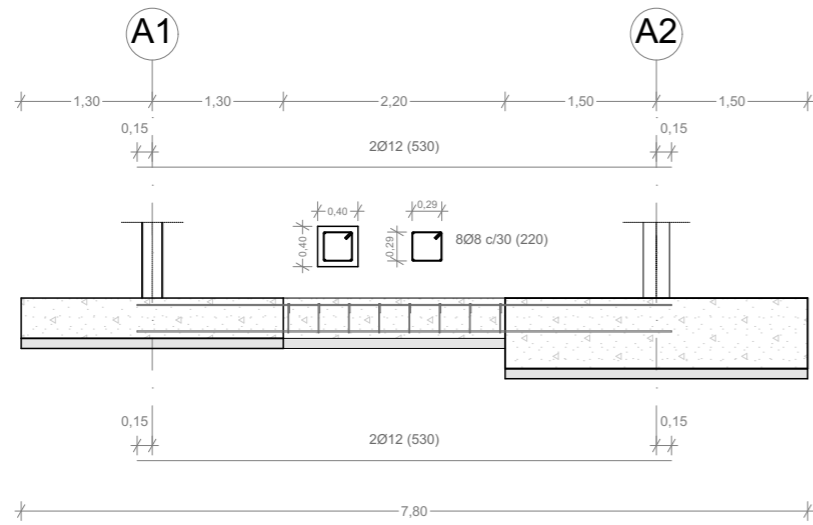
PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

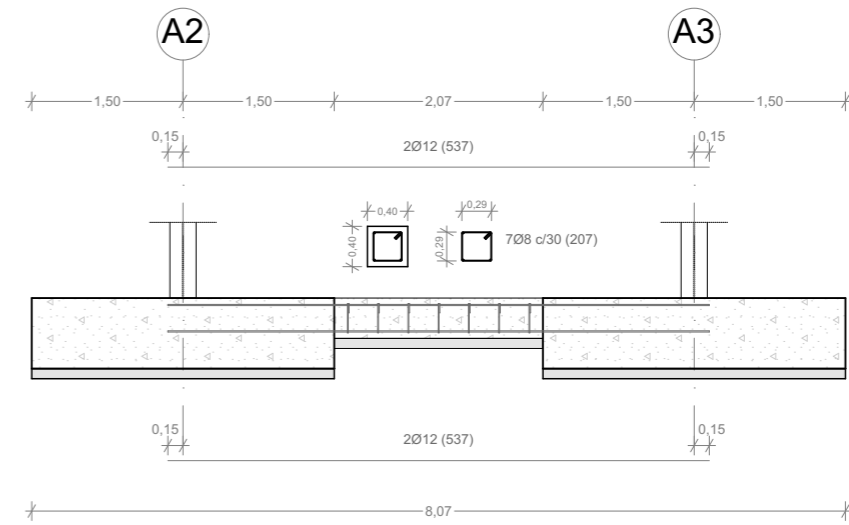
PROMOTOR	IRENE AREÑOS REVUELTA	ESCALA	1/75	09
----------	-----------------------	--------	------	----

TÍTULO DEL PLANO	DESPIECE DE ZAPATAS	ALUMNO/A:	IRENE AREÑOS REVUELTA
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	FECHA:	SEPTIEMBRE 2021
		FIRMA	

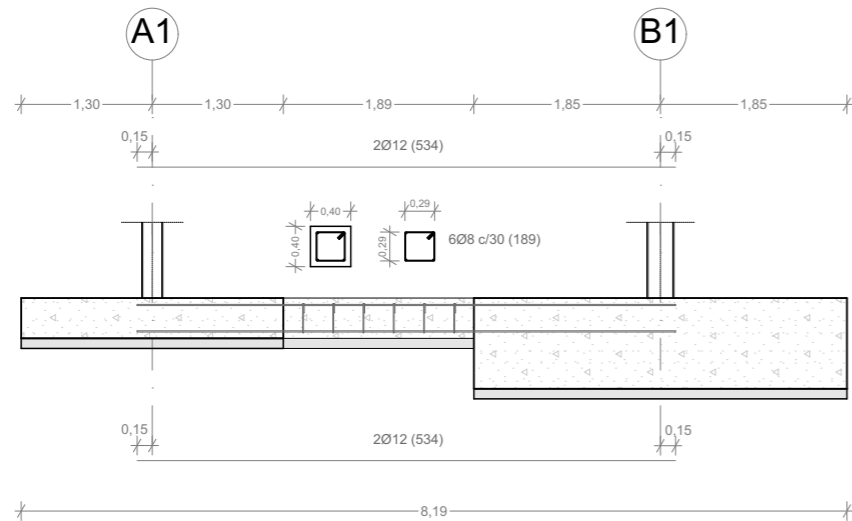
Zapatas A1-A2, A3-A4, H1-H2' y H3'-H4



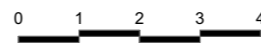
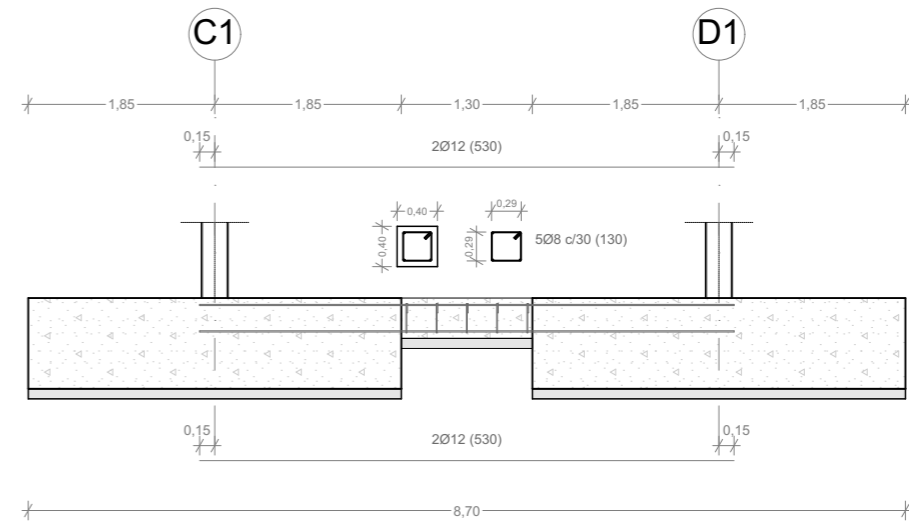
Zapatas A2-A3 y H2'-A3'




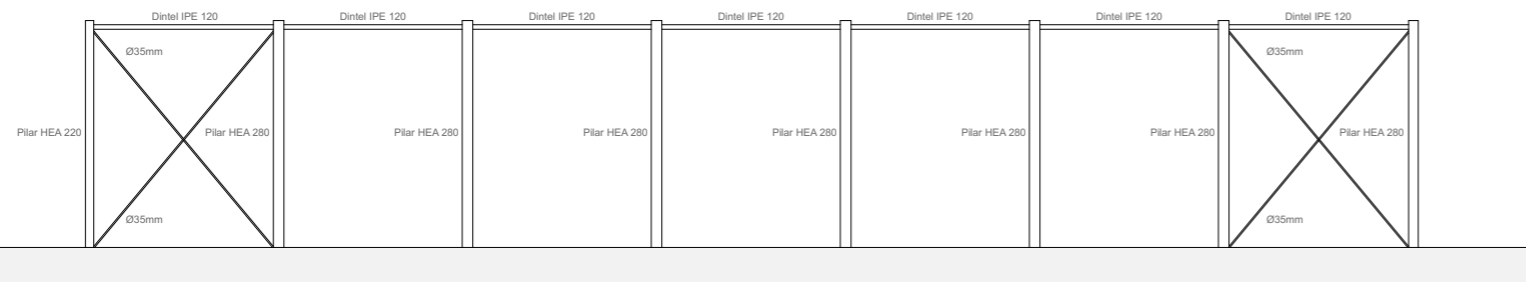
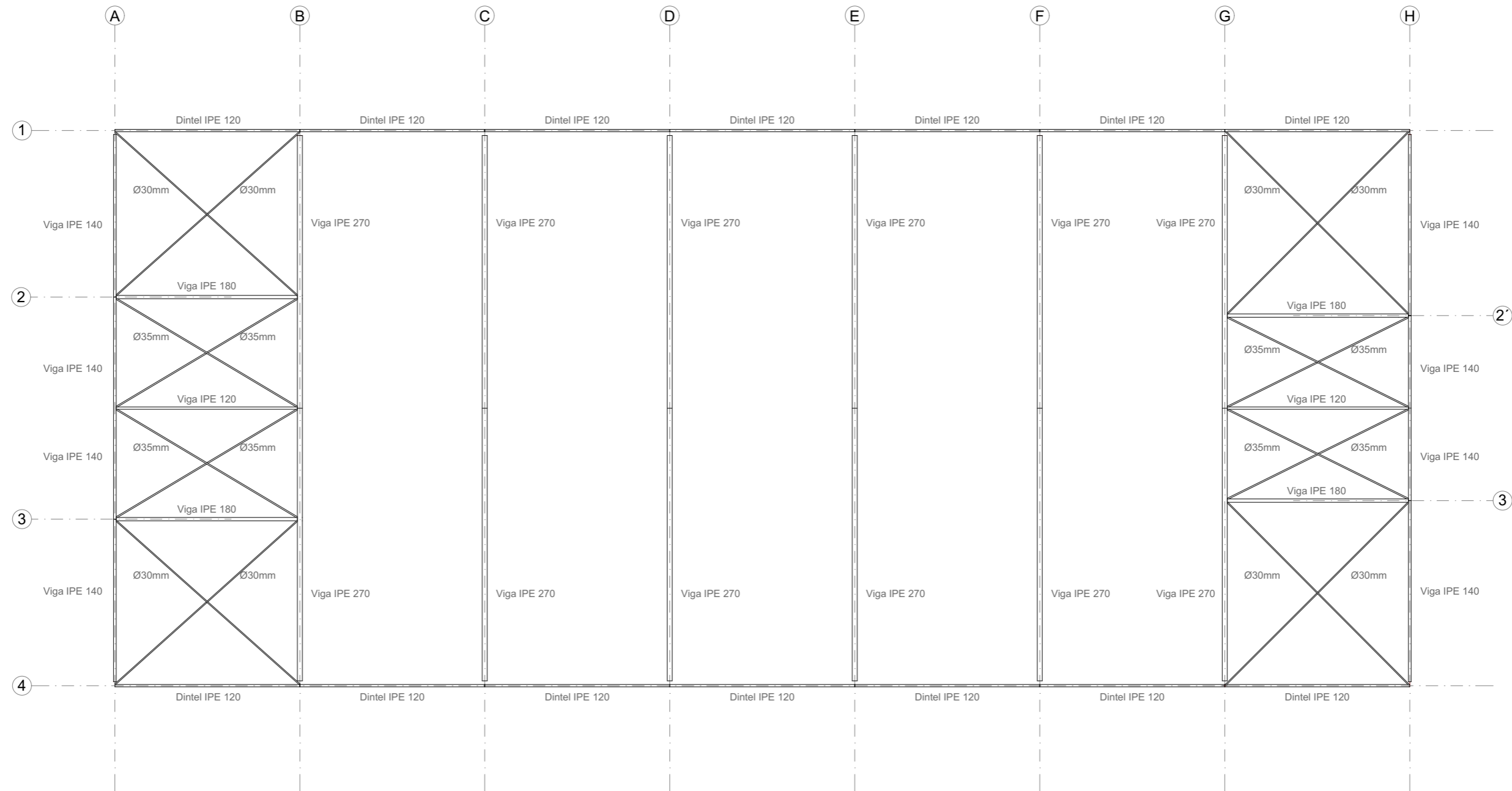
Zapatas A1-B1, A4-B4, G1-H1 y G4-H4



Zapatas B1-C1, C1-D1, D1-E1, E1-F1, F1-G1, B4-C4, C4-D4, D4-E4, E4-F4 y F4-G4



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR IRENE AREÑOS REVUELTA		ESCALA 1/75	10
TÍTULO DEL PLANO DESPIECE DE VIGAS DE ATADO		ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA	
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		FECHA: SEPTIEMBRE 2021	
TITULACIÓN _____		FIRMA _____	



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

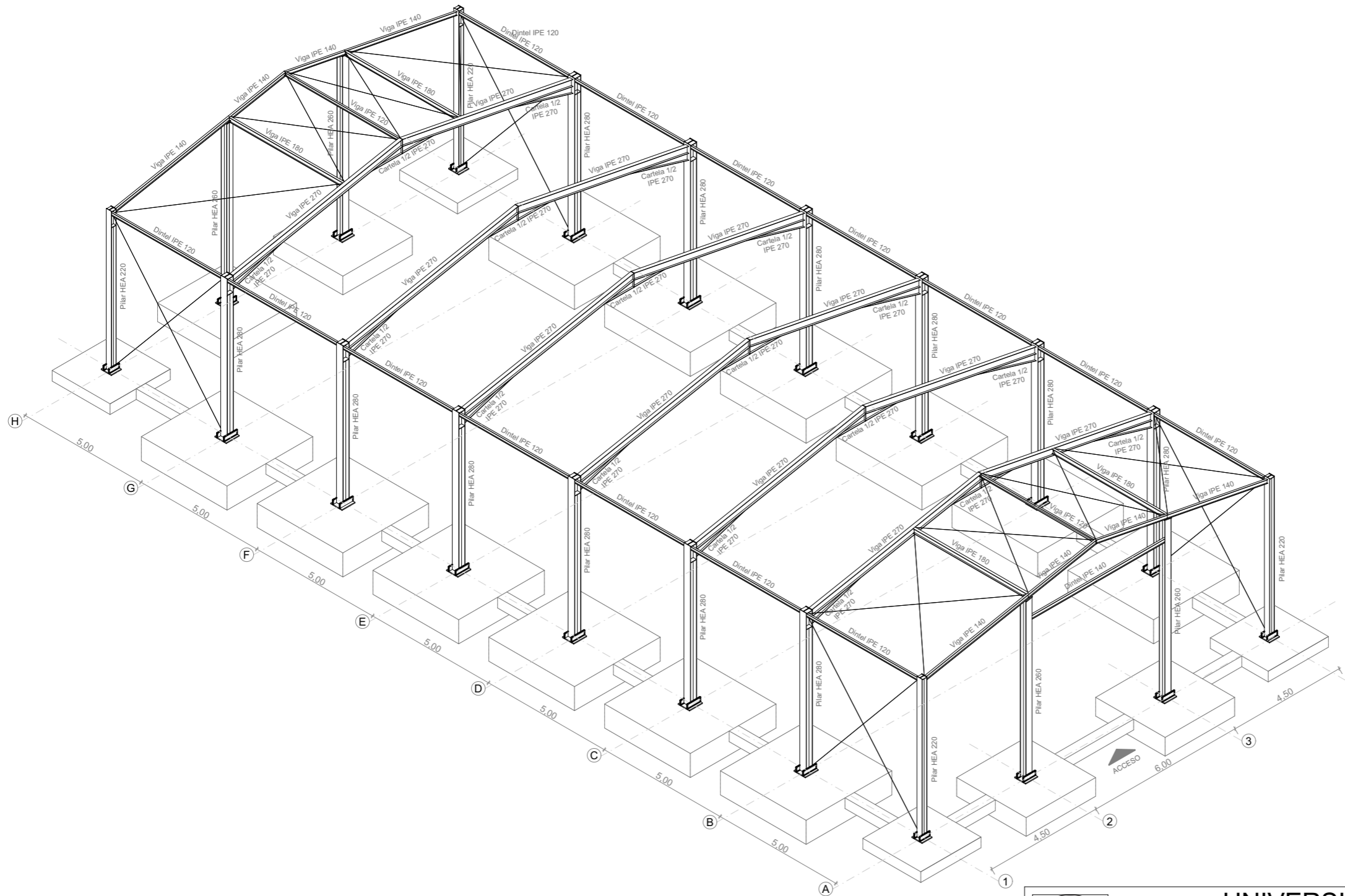
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	IRENE AREÑOS REVUELTA	ESCALA	1/125 y 1/200	11
----------	-----------------------	--------	---------------	----

TÍTULO DEL PLANO	PLANTA DE ESTRUCTURA METÁLICA	ALUMNO/A:	IRENE AREÑOS REVUELTA
------------------	-------------------------------	-----------	-----------------------

TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	FIRMA
------------	--	--------	-----------------	-------

[Handwritten signature]



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/175

ESCALA

12

AXONOMETRÍA DE ESTRUCTURA METÁLICA

TÍTULO DEL PLANO

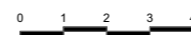
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

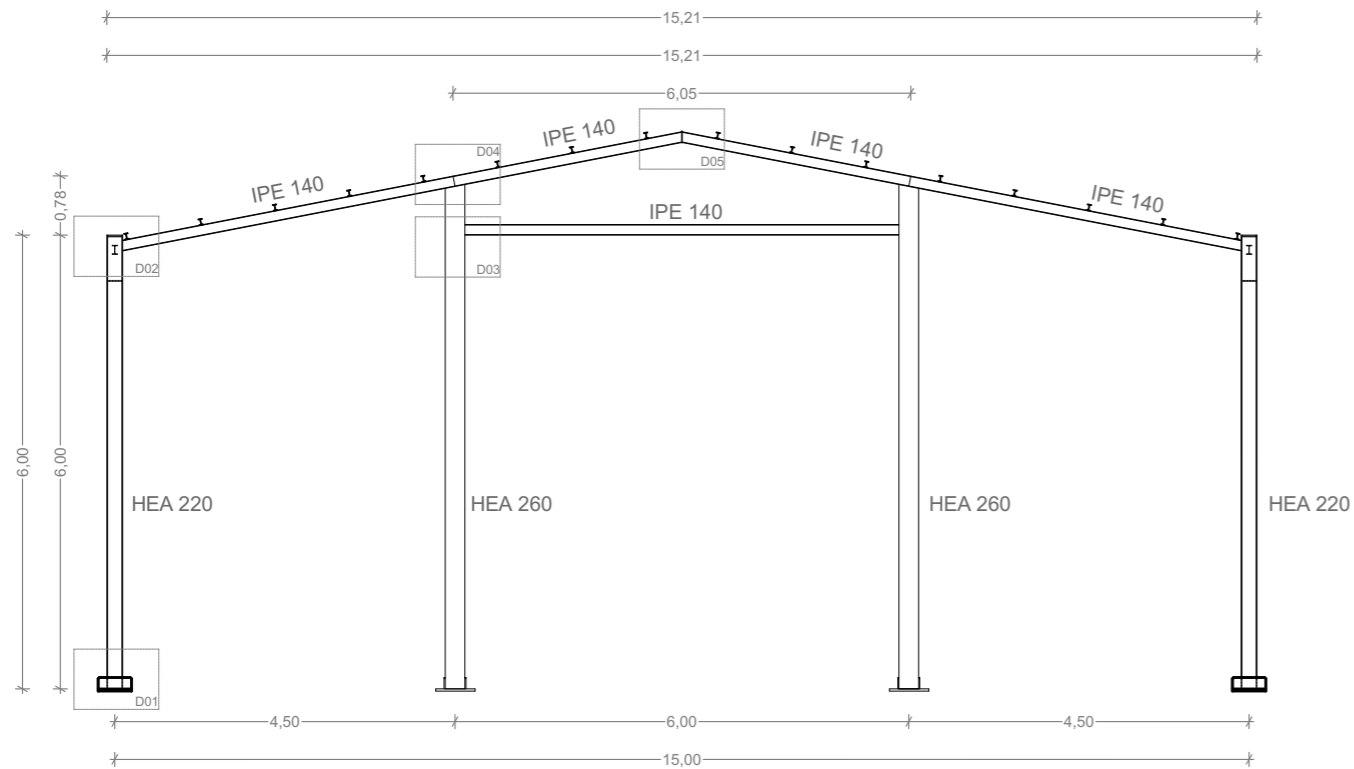
TITULACIÓN

ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

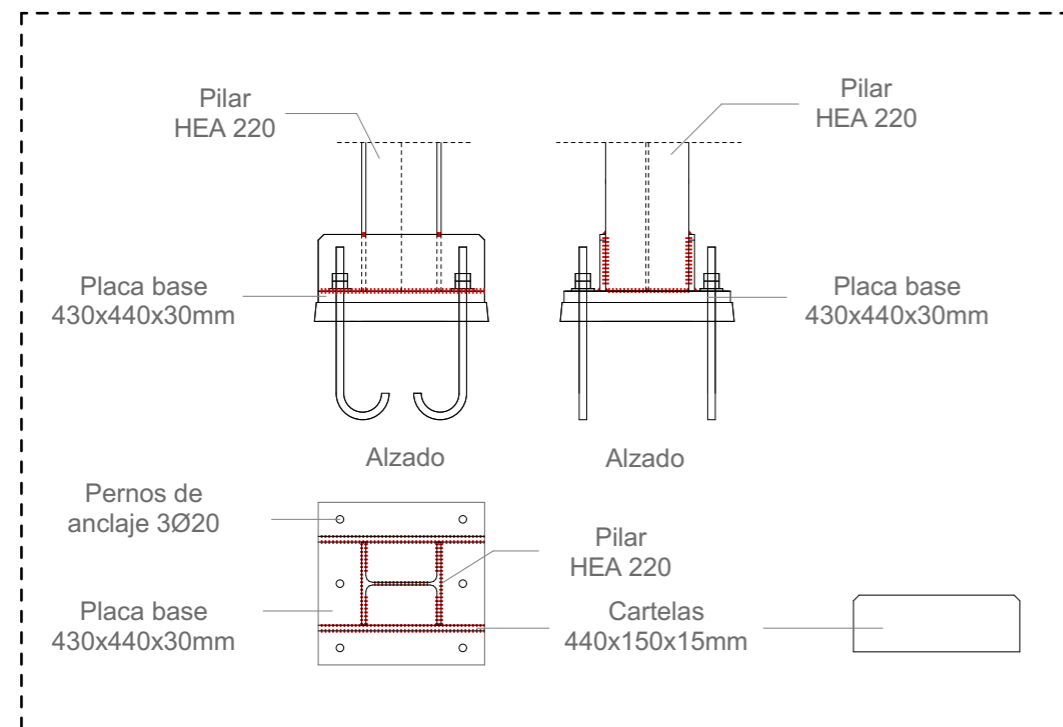
FIRMA



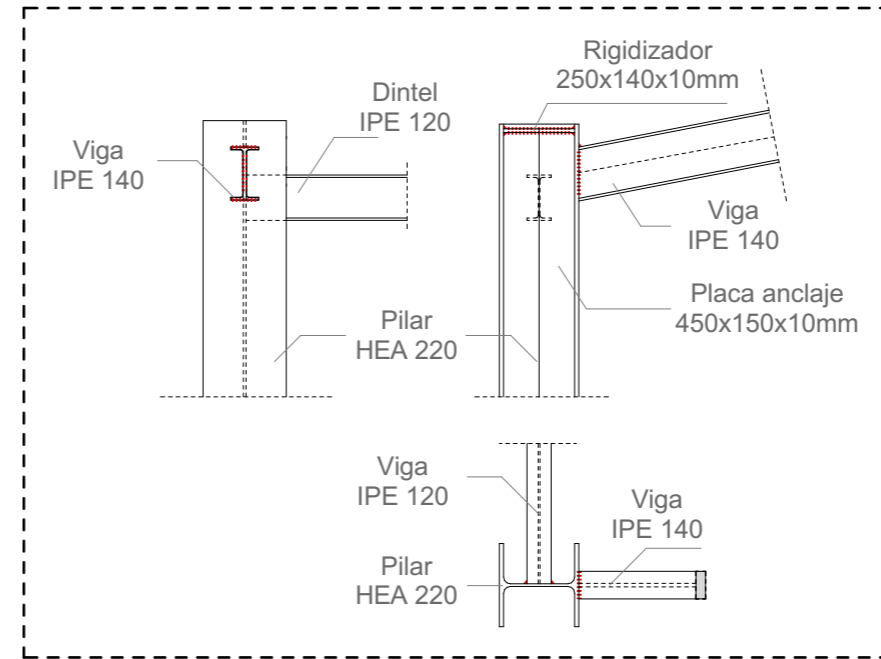


SECCIÓN 1-1'_HASTIAL DELANTERO

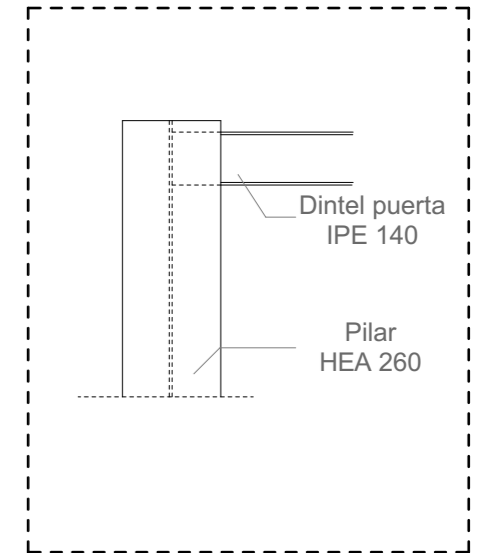
DETALLE 01_ARRANQUE PILAR/CARTELAS
escala 1/20



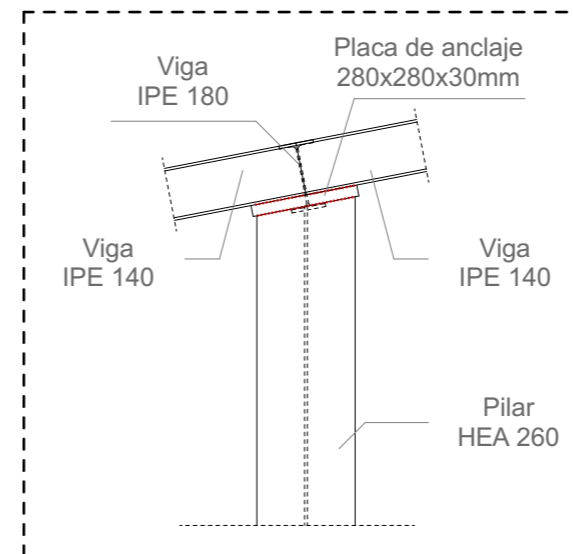
DETALLE 02_DINTEL PÓRTICOS
escala 1/20



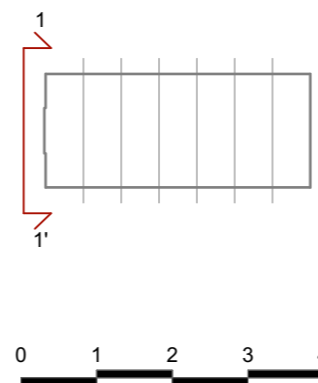
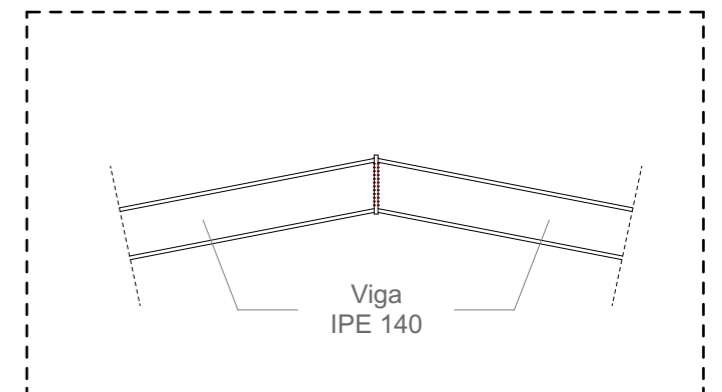
DETALLE 04_DINTEL PUERTA ACCESO
escala 1/20



DETALLE 03_ENCUESTRO VIGAS-PILAR
escala 1/20



DETALLE 05_CUMBRERA
escala 1/20




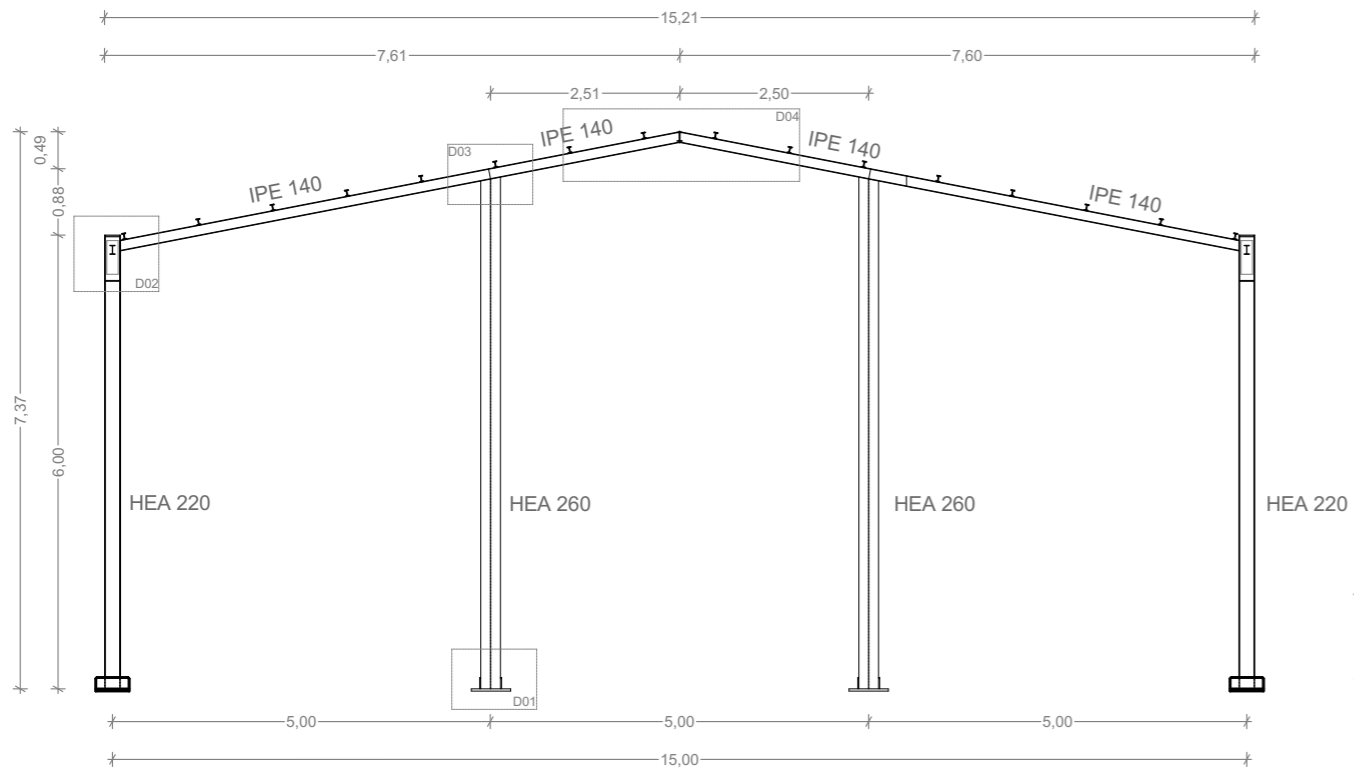

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO _____

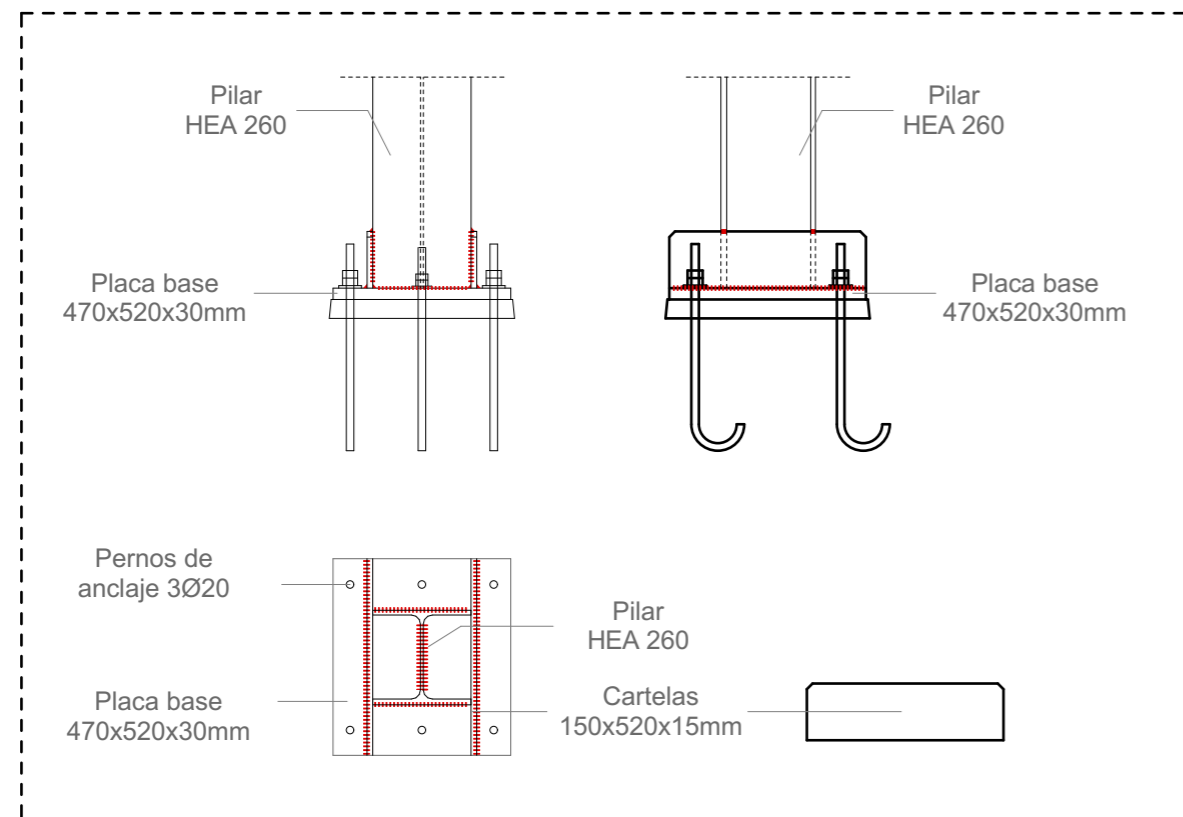
PROMOTOR IRENE AREÑOS REVUELTA	ESCALA 1/100 y 1/20	13
---------------------------------------	----------------------------	-----------

TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURA HASTIAL DELANTERO	ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA 
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	FECHA: SEPTIEMBRE 2021 FIRMA _____

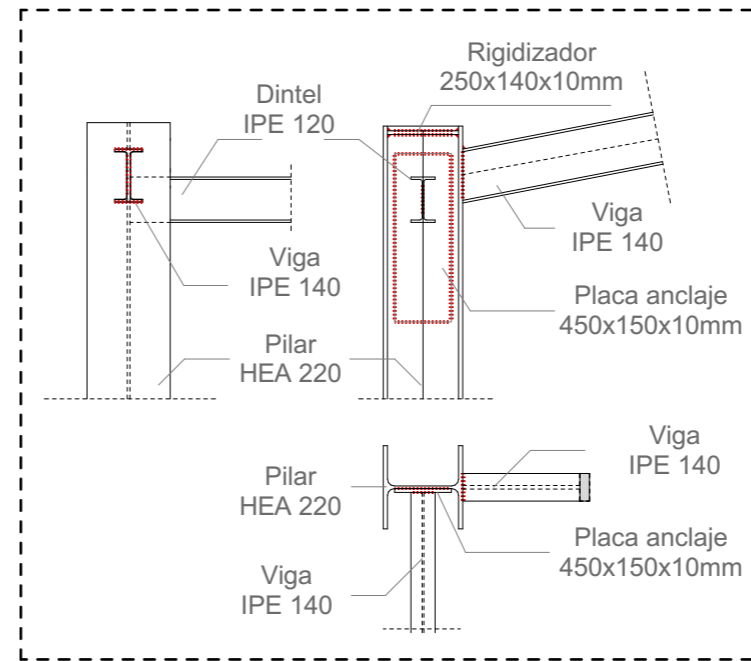


SECCIÓN 3-3'_HASTIAL TRASERO

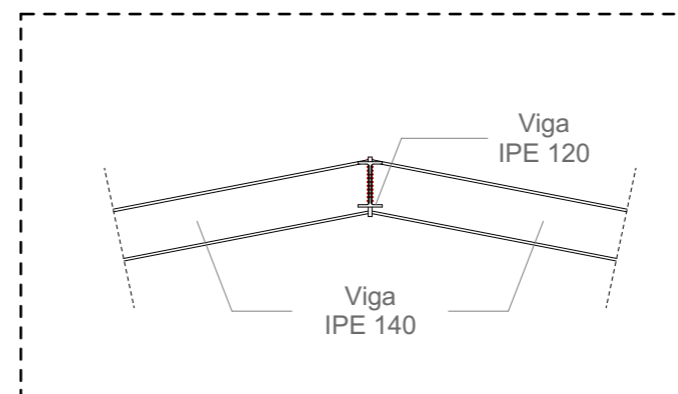
DETALLE 01_ARRANQUE PILAR/CARTELAS
escala 1/20



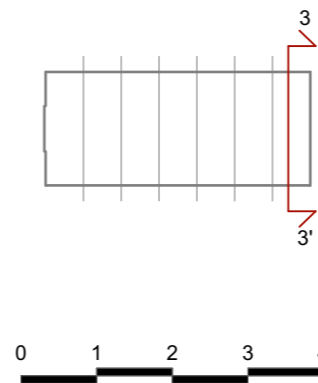
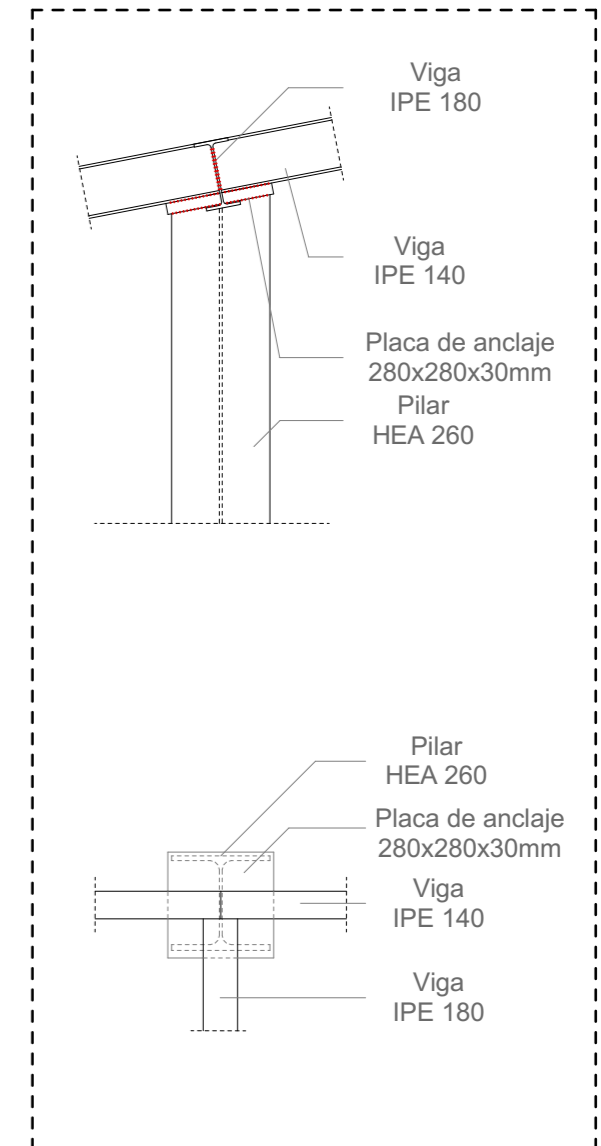
DETALLE 02_DINTEL PÓRTICOS
escala 1/20



DETALLE 04_CUMBRERA
escala 1/20



DETALLE 03_ENCUENTRO VIGAS-PILAR
escala 1/20



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/100 y 1/20

ESCALA

14

ESTRUCTURA HASTIAL TRASERO

TÍTULO DEL PLANO

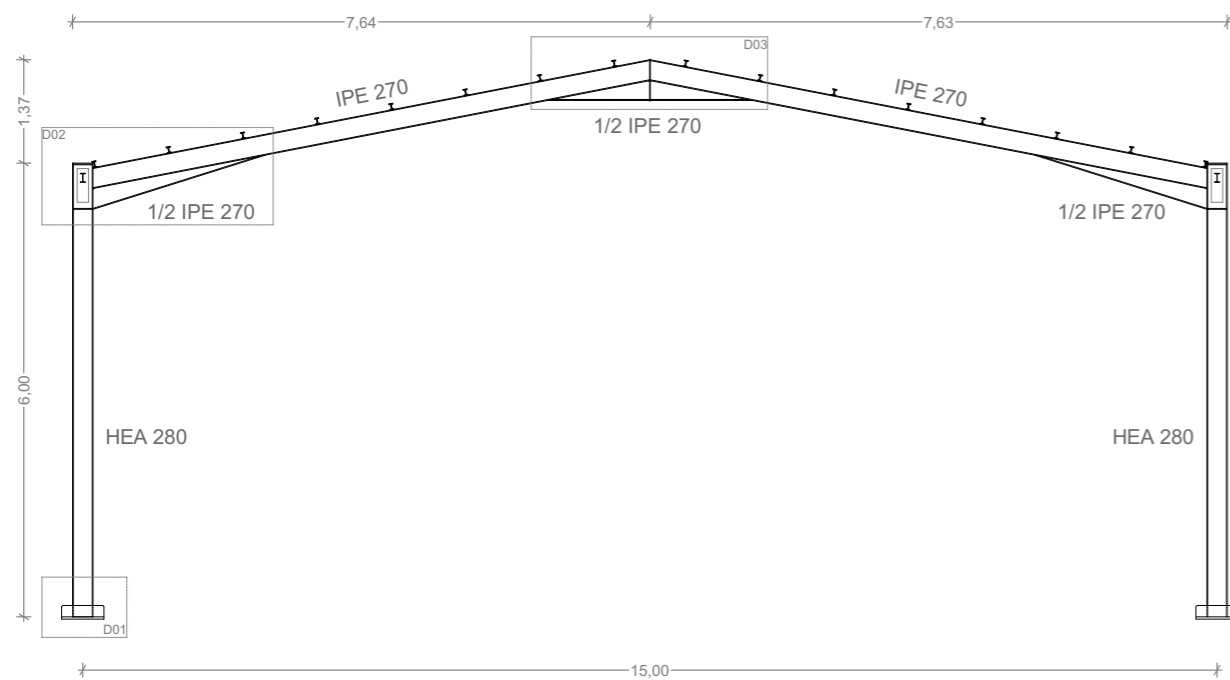
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

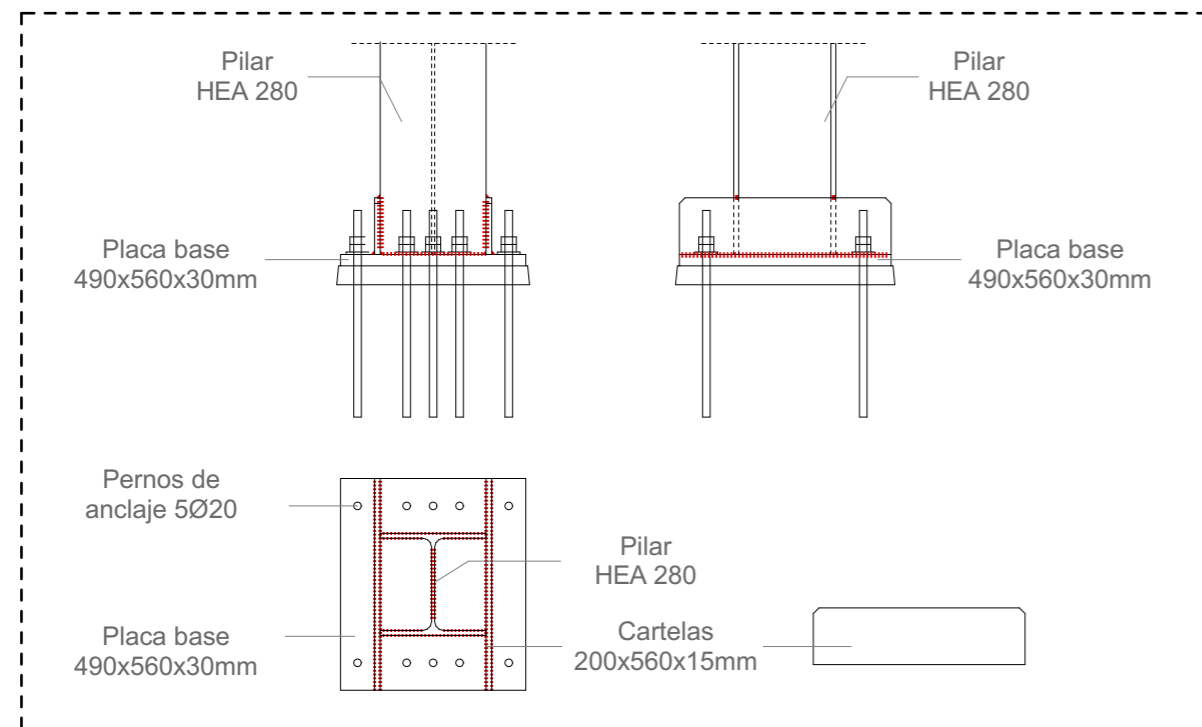
FECHA: SEPTIEMBRE 2021

FIRMA

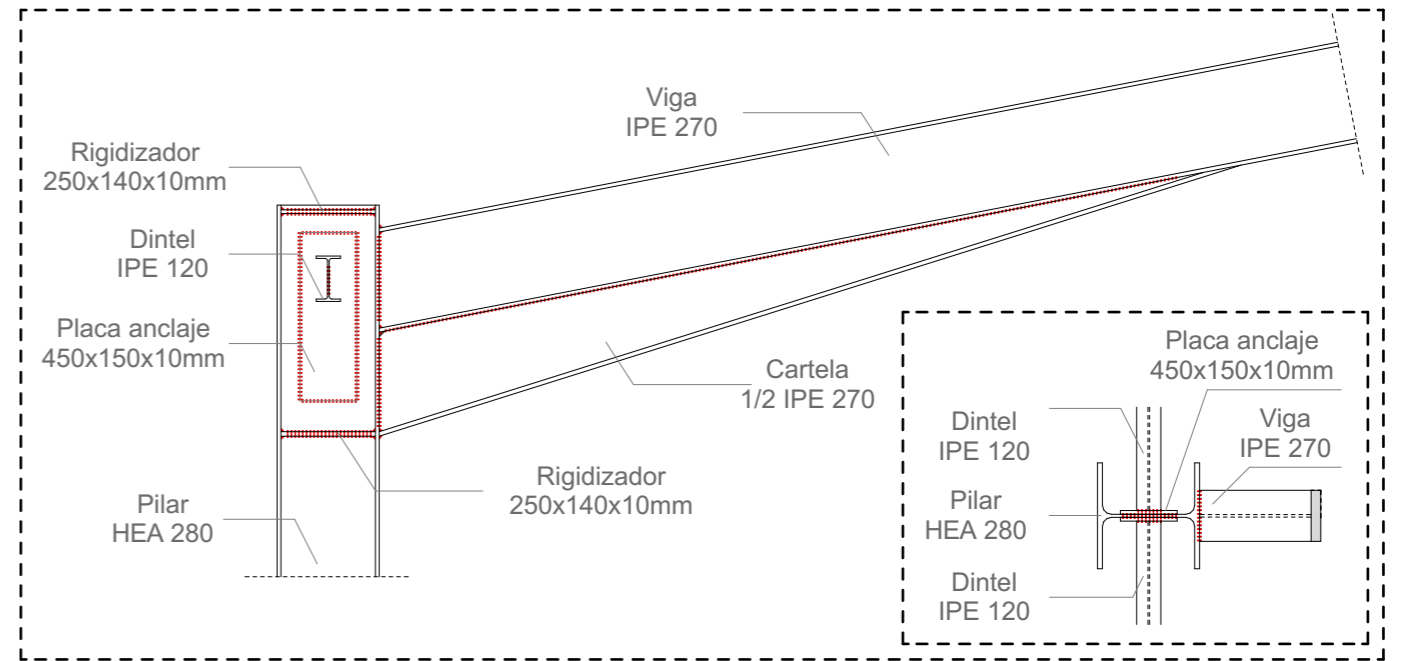


SECCIÓN 2-2'_PÓRTICO TIPO

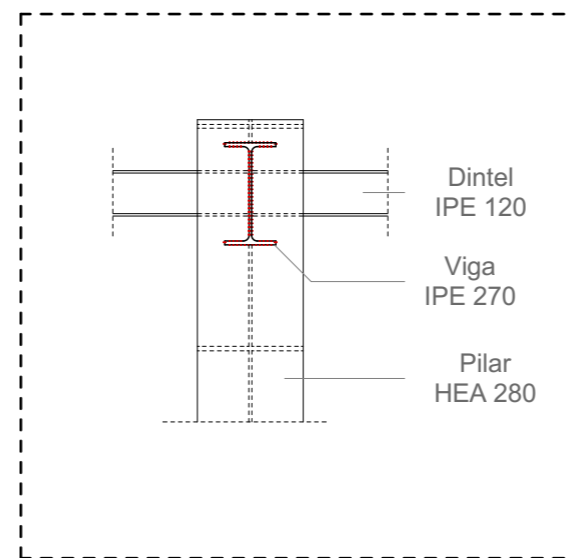
DETALLE 01_ARRANQUE PILAR/CARTELAS
escala 1/20



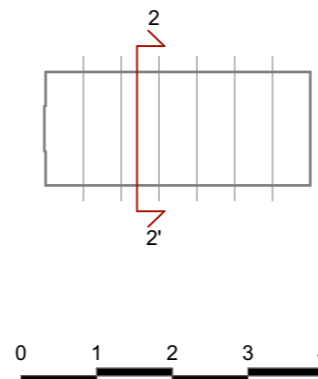
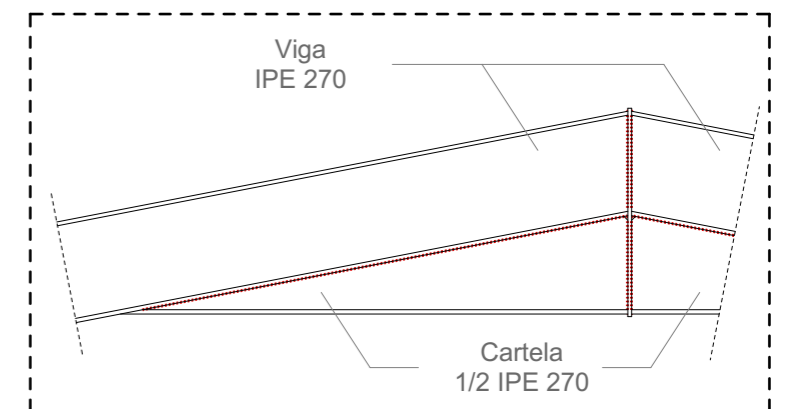
DETALLE 02_ENCUESTRO PILAR-VIGA
escala 1/20



DETALLE 02_ENCUESTRO PILAR-VIGA
escala 1/20



DETALLE 03_CUMBRERA/CARTELAS
escala 1/20



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



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA DE SECANO DE 150 HECTÁREAS EN SAN ROMÁN DE LA CUBA (PALENCIA) CON CONSTRUCCIÓN DE NAVE

TÍTULO DEL PROYECTO

IRENE AREÑOS REVUELTA

PROMOTOR

1/100 y 1/20

ESCALA

15

ESTRUCTURA PÓRTICO TIPO

TÍTULO DEL PLANO

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

ALUMNO/A: IRENE AREÑOS REVUELTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

FIRMA

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1.	Pliego de cláusulas administrativas.....	1
1.1	Capítulo preliminar. Disposiciones generales.....	1
1.2	Capítulo I. Disposiciones facultativas.....	1
1.3	Capítulo II. Disposiciones económicas.....	11
2.	III.PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	23
2.1	Capitulo preliminar. Disposiciones generales.....	23
2.2	Capítulo I: Prescripciones sobre los materiales.....	23
2.3	CAPÍTULO II Prescripciones en cuanto a la ejecución de las obras y sobre verificaciones en el edificio terminado.	30
2.4	Capítulo III. Anexos.	54

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1 Capítulo preliminar. Disposiciones generales

NATURALEZA y OBJETO del PLIEGO GENERAL.

Artículo 1º: El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del Proyecto arquitectónico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicables, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN del CONTRATO de OBRA.

Artículo 2º: Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- 2º. El Pliego de Condiciones Particulares.
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas, y en los planos prevalece la cota sobre la medida a escala.

1.2 Capítulo I. Disposiciones facultativas

EPÍGRAFE 1. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

EL ARQUITECTO DIRECTOR.

Artículo 3º: Corresponde al Arquitecto Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del Proyecto que se necesiten.

- c) Asistir a las obras cuantas veces lo quiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección en función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico el certificado final de la misma.

EL APAREJADOR O ARQUITECTO TÉCNICO.

Artículo 4º: Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis de Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1o.4. de las Tarifas de Honorarios aprobadas por Real Decreto 314/1979 del 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del Proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de la obra.
- c) Redactar, cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.
- d) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y el Constructor.
- e) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- f) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a la normativa técnica y a las reglas de la buena construcción.
- g) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el Proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo en su caso las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- h) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- i) Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de obra.

EL CONSTRUCTOR.

Artículo 5º: Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantía o documentos de idoneidad técnica requeridos por la normativa de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de Órdenes y Seguimiento de la Obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al aparejador o arquitecto técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las liquidaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EPÍGRAFE 2. De las OBLIGACIONES y DERECHOS GENERALES del CONSTRUCTOR o CONTRATISTA.

VERIFICACIÓN de los DOCUMENTOS de PROYECTO.

Artículo 6º: Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN de SEGURIDAD e HIGIENE.

Artículo 7º: El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la Dirección Facultativa.

OFICINA en la OBRA.

Artículo 8º: El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- el Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte al Arquitecto.
- la Licencia de Obras.
- el Libro de Órdenes y Asistencias.
- el Plan de Seguridad e Higiene.
- el Libro de Incidencias.
- el Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- la documentación de los seguros mencionados en el Artículo 5º.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN del CONTRATISTA.

Artículo 9º: El Constructor viene obligado a comunicar a la Propiedad la persona designada como Delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y facultades para representarle y adoptar en cada momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5º.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de Condiciones Particulares de índole facultativa, el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según el caso.

El Pliego de Condiciones Particulares determinará el mínimo personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra y el tiempo de dedicación comprometido. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA del CONSTRUCTOR en la OBRA.

Artículo 10º: El Jefe de Obra, por sí mismo o por medio de sus técnicas o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comparación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS no ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Artículo 11º: Es obligación de la contrata el ejecutar trabajos cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto, dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El defecto de especificaciones en el Pliego de Condiciones Particulares se entenderá que requiere reformado de Proyecto, con consentimiento expreso de la Propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del veinte por ciento (20%) o del total del presupuesto en más de un diez por ciento (10%).

INTERPRETACIÓN, ACLARACIONES y MODIFICACIONES de los DOCUMENTOS de PROYECTO.

Artículo 12º: Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla dentro del plazo de tres días a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo si éste lo solicitase.

Artículo 13º: El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Artículo 14º: Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO.

Artículo 15º: El constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o Arquitectos Técnicos o personal encargado por estos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el Artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL.

Artículo 16º: El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

CAPACIDAD DE SUBCONTRATAR DEL CONTRATISTA.

Artículo 17º: El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales con sujeción, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de

Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS a los TRABAJOS, a los MATERIALES y a los MEDIOS AUXILIARES.

CAMINOS y ACCESOS.

Artículo 18º: El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO.

Artículo 19º: El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico, y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de éste trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Artículo 20º: El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo indicado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados quede ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato. Obligatoria y por escrito deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS.

Artículo 21º: En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvando aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.
FACILIDADES para otros CONTRATISTAS.

Artículo 22º: De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por la utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Artículo 23º: Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra 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.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Artículo 24º: Si por causa de fuerza mayor, o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, 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.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

Artículo 25º: El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Artículo 26º: Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Artículo 11º.

OBRAS OCULTAS.

Artículo 27º: De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto, otro al Aparejador o Arquitecto Técnico y el tercero al Contratista, firmándose todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Artículo 28º: El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales y Particulares de índole técnica del Pliego de Condiciones, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de

acuerdo con lo especificado en el mismo documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados o que los materiales empleados o aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la realización de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quién resolverá.

VICIOS OCULTOS.

Artículo 29º: Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor siempre que los vicios existan realmente, siendo a cargo de la Propiedad en caso contrario.

DE LOS MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA.

Artículo 30º: El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, precedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS.

Artículo 31º: A petición del Arquitecto y siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra, el Constructor le presentará las muestras de los materiales.

MATERIALES NO UTILIZABLES.

Artículo 32º: El Constructor transportará y colocará a su costa, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos y otros que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pro acordando previamente con el Constructor su justa tasación teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos derivados de su transporte.

MATERIALES y APARATOS DEFECTUOSOS.

Artículo 33º: Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o, en definitiva, cuando la falta de prescripciones formales de aquellos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto, a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si los quince días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos pero aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, no siendo que prefiera el Constructor sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS por PRUEBAS y ENSAYOS.

Artículo 34º: Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán por cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo de la misma.

LIMPIEZA de las OBRAS.

Artículo 35º: Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

OBRAS sin PRESCRIPCIONES.

Artículo 36º: En la ejecución de trabajos que entran la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la estante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá en primer término a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras, y en segundo lugar a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 4. De las RECEPCIONES de EDIFICIOS y OBRAS ANEJAS.

De las RECEPCIONES PROVISIONALES.

Artículo 37º: Treinta días antes de dar a fin a las obras, comunicará el Arquitecto a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional. Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas, practicando 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 Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se darán al Constructor las instrucciones oportunas para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL de la OBRA.

Artículo 38º: El Arquitecto Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente y, si se trata de vivienda, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del Apartado 2 del Artículo 40 del Real Decreto 515/1989 del 21 de Abril.

MEDICIÓN DEFINITIVA de los TRABAJOS y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL de la OBRA.

Artículo 39º: Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

PLAZO de GARANTÍA.

Artículo 40º: El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares, y en ningún caso deberá ser inferior a nueve meses.

CONSERVACIÓN de las OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Artículo 41º: Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad, y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones serán por cuenta del Contratista.

De la RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Artículo 42º: La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la recepción provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas aquellas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de construcción.

PRÓRROGA del PLAZO de GARANTÍA.

Artículo 43º: 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 Arquitecto Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de fianza.

De las RECEPCIONES de TRABAJOS cuya CONTRATA haya sido RESCINDIDA.

Artículo 44º: En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones y otros, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el Artículo 37º. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los Artículos 39º y 42º de este Pliego. Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3 Capítulo II. Disposiciones económicas

EPÍGRAFE 1.

PRINCIPIO GENERAL.

Artículo 45º: Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 46º: La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.

FIANZAS.

Artículo 47º: El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- a) depósito previo en metálico, valores o aval bancario por importe entre el tres por ciento (3%) y el diez por ciento (10%) del precio total de contrata.

b) retención en certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

FIANZA PROVISIONAL.

Artículo 48º: En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma, y su cuantía será de ordinario, salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3%) como mínimo del total del presupuesto de la contrata. El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o en el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y cuyo importe será, en su defecto, el diez por ciento (10%) de la cantidad por la que se haga adjudicación de la obra, fianza que podrá constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, salvo condición expresa en el Pliego de Condiciones Particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se comunique la adjudicación y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere en el mismo párrafo. La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.

Artículo 49º: Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratas, el Arquitecto Director en nombre y representación de la Propiedad 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 la Propiedad en el caso de que la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL.

Artículo 50º: La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causada por la liquidación de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

DEVOLUCIÓN de la FIANZA en el CASO de EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.

Artículo 51º: Si la Propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3. De los PRECIOS.

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

Artículo 52º: El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- α) la mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- β) los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- χ) los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la protección y prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
- δ) los gastos de personal, combustible, energía y otros que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- ε) los gastos de amortización y conservación de maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, gastos de seguro, gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales los gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece entre un trece por ciento (13%) y un diecisiete por ciento (17%).

Se considerará beneficio industrial el del Contratista, establecido en un seis por ciento (6%) sobre la suma de los anteriores.

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

Se denominará precio de contrata a la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. El i.v.a. gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

Artículo 53º: En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que

importa el coste total de la unidad de obra, es decir, -el precio de ejecución material más el tanto por ciento (%) establecido sobre este último en concepto de beneficio industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente en el seis por ciento (6%) salvo que en el Pliego de Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Artículo 54º: Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad, por medio del Arquitecto, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá en primer lugar al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del Proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIONES de AUMENTO de PRECIOS por causas DIVERSAS.

Artículo 55º: Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijos en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES de MEDIR o de APLICAR los PRECIOS.

Artículo 56º: En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar en el Pliego General de Condiciones, y en segundo lugar en el Pliego de Condiciones Particulares.

De la REVISIÓN de los PRECIOS CONTRATADOS.

Artículo 57º: Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por ciento (3%) del importe total del presupuesto de contrato. En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del I.P.C. superior al tres por ciento (3%). No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO de MATERIALES.

Artículo 58º: El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una

vez abonados por la propiedad, son de la exclusividad propia de ésta; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4. OBRAS por ADMINISTRACIÓN.

ADMINISTRACIÓN.

Artículo 59º: Se denominan Obras por Administración aquellas en las que la gestione que se precisan para su realización las lleva directamente la Propiedad, bien por si o por mediación de un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las Obras pro Administración se clasifican en Obras por Administración Directa y Obras por Administración Delegada o Indirecta.

OBRAS por ADMINISTRACIÓN DIRECTA.

Artículo 60º: Se denominan Obras por Administración Directa aquellas en las que la Propiedad por sí o por mediación de un representante suyo que puede ser el Arquitecto Técnico, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma, interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el Constructor, si lo hubiese, o el encargado de la realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quién reúne en sí la doble personalidad de propietarios y Contratista.

OBRAS por ADMINISTRACIÓN DELEGADA o INDIRECTA.

Artículo 61º: Se entiende por Obra por Administración Delegada o indirecta la que convienen la Propiedad y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto características peculiares de las Obras por Administración Delegada o Indirecta las siguientes:

- α) por parte de la Propiedad, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose la Propiedad la facultad de poder ordenar, bien por si o por mediación del Arquitecto Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos hayan de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- β) por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que en armonía con su cometido s requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello de la Propiedad un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos totales efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN de OBRAS por ADMINISTRACIÓN.

Artículo 62º: Para la liquidación de los trabajos que se efectúen por Administración Delegada o Indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las Condiciones Particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor a la Propiedad en relación valorada a la que deberán acompañarse agrupados en el orden que se expresan los siguientes documentos, todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- α) las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra.
- β) las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas y otros que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- χ) los recibos de licencias, impuestos y demás caras inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre cuenta de la Propiedad. A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará,, a falta de un convenio especial, un quince por ciento (15%), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio del mismo.

ABONO al CONSTRUCTOR de las CUENTAS de ADMINISTRACIÓN DELEGADA.

Artículo 63º: Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará la Propiedad mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por la propiedad o por su delegado representante.

Independientemente el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará con igual periodicidad la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS para la ADQUISICIÓN de los MATERIALES y APARATOS.

Artículo 64º: No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración Delegada se reserva la propiedad para la adquisición de materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquiridos deberá presentar a la Propiedad, o en su representación al Arquitecto Director, los precios y muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa autorización antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD del CONSTRUCTOR en el BAJO RENDIMIENTO de los OBREROS.

Artículo 65º: Si de los partes mensuales de obra ejecutada que perceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en alguna de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguale o similares, se lo notificara por escrito al Constructor con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto Director. Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos los rendimientos no llegasen a los normales, la Propiedad queda facultada para resarcirse de la diferencia rebajando su importe del quince por ciento (15%) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que perceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES del CONSTRUCTOR.

Artículo 66º: En los trabajos de obras por Administración Delegada el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el Artículo 640: no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho Artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5. De la VALORACIÓN y ABONO de los TRABAJOS.

FORMAS VARIAS de ABONO de las OBRAS.

Artículo 67º: Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el Pliego de Condiciones Particulares de índole económica se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará de la siguiente manera:

- a) tipo fijo o tanto alzado total, abonándose la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- b) tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo varias solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas el precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, que servirán de base par la medición y valoración de las diversas unidades.

- c) tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- d) por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente Pliego General de Condiciones determina.
- e) por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS y CERTIFICACIONES.

Artículo 68º: En cada una de las épocas o fecha que se fijen en el contrato o en los Pliegos de Condiciones Particulares que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos según la medición que habrá practicado el Aparejador o Arquitecto Técnico. lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego General de Condiciones respecto a mejoras o sustituciones de material y respecto a las obras accesorias y especiales y otros. Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Aparejador o Arquitecto Técnico los datos correspondientes a la relación valorable acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que dentro del plazo de diez (10) días a partir de a fecha de recibo de dicha nota pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las reclamaciones u observaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere dando cuenta de su resolución, pudiendo éste en el segundo caso acudir ante la Propiedad contra la resolución del arquitecto Director en la forma prevenida en el Pliego General de Condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior expedirá el Arquitecto Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito de la Propiedad podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90%) de su importe a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata. Las certificaciones se remitirán a la Propiedad dentro del mes siguiente al período a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS de OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS.

Artículo 69º: Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto, sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general introdujese en ésta y sin pedírsela cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto director, no tendrá derecho sin embargo más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO de TRABAJOS PRESUPUESTADOS con PARTIDA ALZADA.

Artículo 70º: Salvo lo preceptuado en el Pliego de Condiciones Particulares de índole económica vigente en la obra., el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición u aplicación del precio establecido.
- b) si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) si no existen precios contratados para unidades de obra similares o iguales, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto Director indicará al contratista con anterioridad a su ejecución el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del Contratista.

ABONO de AGOTAMIENTOS y otros TRABAJOS ESPECIALES no CONTRATADOS.

Artículo 71º: cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que en su caso se especifique en el Pliego de Condiciones particulares.

PAGOS.

Artículo 72º: Los pagos e efectuarán por la Propiedad en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto director en virtud de las cuales e verifican aquéllos.

ABONO de TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE el PLAZO de GARANTÍA.

Artículo 73º: Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubiesen efectuado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- a) 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 Arquitecto Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figure en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el pliego de Condiciones Particulares o, en su defecto, en el Pliego General de Condiciones, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario se aplicarán estos últimos.
- b) si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio por haber sido éste utilizado durante el plazo de garantía por la Propiedad, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- c) 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.

EPÍGRAFE 6. De las INDEMNIZACIONES MUTUAS.

IMPORTE de la INDEMNIZACIÓN por RETRASO no JUSTIFICADO en el PLAZO de TERMINACIÓN de las OBRAS.

Artículo 74º: La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra. Las sumas restantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA de los PAGOS.

Artículo 75º: Si la Propiedad no efectuase el pago de las obras efectuadas dentro del mes siguiente al que corresponde al plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio pro ciento (4,5%) anual en concepto de intereses de demora durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte del presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7. VARIOS.

MEJORAS y AUMENTOS de OBRAS. CASOS CONTRARIOS.

Artículo 76º: No se admitirán mejoras de obra salvo en el caso en que el Arquitecto Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirá aumento de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el arquitecto Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los incrementos que todas estas mejoras o aumentos de obran supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento cuando el Arquitecto Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra.

UNIDADES de OBRA DEFECTUOSAS pero ACEPTABLES.

Artículo 77º: Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa pero aceptable a juicio del Arquitecto Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución salvo en el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, refiera demoler la obra y rehacer con arreglo a las condiciones sin exceder de dicho plazo.

SEGURO de las OBRAS.

Artículo 78º: El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contratar los objetos asegurados. El importe abonado por la compañía aseguradora en el caso de siniestro se ingresará en cuenta a nombre de la Propiedad para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuara por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista hecha en documento público, podrá la Propiedad disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que en el Contratista pueda resolver el contrato con devolución de fianza, abono completo de gastos y materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el

siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora respecto a los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía y, si no se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento de la Propiedad, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN de la OBRA.

Artículo 79º: Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por la Propiedad antes de la recepción definitiva, el arquitecto Director en representación de la Propiedad podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuera menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata. Al abandonar el edificio, tanto por buena terminación de las obras como en el caso de resolución del contrato, el Contratista está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto directo fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que su conservación corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles y toros que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, esta obligado el Contratista a revisar y reparar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego General de Condiciones.

USO por el CONTRATISTA de EDIFICIOS o BIENES de la PROPIEDAD.

Artículo 80º: Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización de la Propiedad, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes a la misma, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificios no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará la Propiedad a costa de aquél y con cargo a la fianza.

2. III. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO de CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES de ÍNDOLE FACULTATIVA, que además del Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, habrá de regir en la ejecución de las obras a que se refiere este proyecto.

2.1 Capítulo preliminar. Disposiciones generales.

El objeto del presente pliego es la definición de la forma de llevar a cabo las obras que se contratan en cuanto a las condiciones que deben satisfacer los materiales empleados y su mano de obra, la forma de ejecución de las obras y la forma de medición y valoración.

Este pliego particular tiene carácter complementario del Pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura, el cual regirá con carácter general.

Se observarán las normas de la Presidencia del Gobierno y del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo sobre la construcción actualmente vigentes y aquéllas que en lo sucesivo se promulguen.

Las obras que se contratan totalmente terminadas son las que se especifican en los documentos adjuntos: memoria y anexos a la memoria, planos y mediciones; y también todas las accesorias necesarias para dejar completamente terminada la construcción con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

La interpretación técnica del proyecto corresponde al Arquitecto Director de las obras, a quien el Contratista deberá obedecer en todo momento. Asimismo, si hubiera alguna diferencia en la interpretación de las condiciones del presente pliego, el Contratista deberá siempre aceptar la decisión de la Dirección Facultativa.

Será obligación del Contratista la instalación de una oficina de obra. En esta oficina se conservará copia de todos los documentos contractuales: proyecto aprobado (inicial, modificaciones y adicionales), pliego de cláusulas administrativas particulares, fotocopia de la escritura pública del contrato y programa de trabajo aprobado vigente.

Se conservará por el Contratista en la oficina de obras y a disposición de la Dirección Facultativa el libro de órdenes. Éste será diligenciado previamente por la Dirección Facultativa, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la recepción definitiva. La Dirección Facultativa autorizará con su firma las órdenes, instrucciones y comunicaciones que anote, debiendo firmar el acuse de recibo el Contratista delegado.

2.2 Capítulo I: Prescripciones sobre los materiales.

Todos los materiales cumplirán las condiciones generales que para cada uno de ellos define el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, además de las particulares que se especifiquen en la memoria y anexos a ella, planos y mediciones del presente proyecto.

Tendrán las dimensiones que marquen los documentos del proyecto y fijen los detalles y memorias que la Dirección Facultativa redacte durante la ejecución de las obras.

Los materiales serán reconocidos antes de su empleo en obra por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la construcción. La Dirección Facultativa se reserva el derecho a desechar aquéllos que no reúnan las condiciones o tengan dimensiones diferentes a las que figuran en este Pliego y demás documentos del presente proyecto, así como en las memorias complementarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve posible, nunca superior a 24 horas.

El Contratista proporcionará a la Dirección Facultativa muestra de los materiales para su aprobación. Los ensayos y análisis que la Dirección Facultativa juzgue necesarios, se realizarán en el laboratorio y/o taller homologado que ésta indique al Contratista.

Todo material cuyas condiciones no están expresadas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, o en los documentos que constituyen el presente proyecto, reunirá todas las exigencias de la buena construcción y no podrán, al igual que las restantes, ser empleados en las obras sin el previo examen y aprobación del Arquitecto Director de las mismas.

EPÍGRAFE 1. CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por

tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o 'árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por 'grava" o 'árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por si o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).

- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en S04, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a

granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Paneles prefabricados de hormigón.

Cerramiento formado por paneles prefabricados lisos de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HP-40, con acabado color ocre y juntas machihembradas que facilitan la unión entre paneles y el sellado exterior.

Los paneles se dispondrán embebidos entre los perfiles dispuestos en el proyecto. Para la aprobación del fabricante de paneles por la dirección facultativa, presentará éste previamente, documentación en la que se especifiquen y justifiquen las instalaciones, personal y procedimientos suficientes para realizar la producción y controles de calidad necesarios, así como el programa de suministros.

Las juntas, una vez selladas y acabadas, serán estancas al aire y al agua no darán lugar a puentes térmicos.

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad. Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Será capaz de resistir las sollicitaciones derivadas del desmoldeo y levantamiento para transporte, del propio transporte, y del izado y montaje en obra.

Se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica del panel.

Artículo 9.- Materiales de cubierta.

9.1. Panel de chapa Sandwich.

Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado.

El panel se suministrara con un sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentaran la forma adecuada y se suministraran con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la cubierta, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Las fijaciones y tornillería a emplear serán las indicadas por el fabricante.

Destacar que los elementos que no cumplan con las condiciones previstas serán desechados directamente.

14.2. Cercos.

Los cercos interiores serán de primera calidad.

Artículo 15.- Carpintería metálica.

15.1. Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16.- Pintura.

16.1. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

2.3 CAPÍTULO II Prescripciones en cuanto a la ejecución de las obras y sobre verificaciones en el edificio terminado.

Todas las obras que se detallan en los documentos que constituyen el presente proyecto y las complementarias para dejar en perfecto estado de terminación del edificio, serán ejecutadas de acuerdo con las buenas normas de la construcción.

La forma de ejecución de las distintas unidades de obra será la detallada en la memoria, planos y mediciones del presente proyecto, y para aquellos casos no especificados regirá el pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura. Si en el transcurso del trabajo fuera menester ejecutar cualquier clase de obras que no estuviesen especificadas en el presente proyecto para la correcta finalización de la construcción, el Contratista estará obligado a ejecutarlas con arreglo a las condiciones que le señale el Arquitecto Director.

El Contratista demolerá y reconstruirá a su cargo, todas las veces que sea necesario, todas aquellas unidades de obra que la dirección estime defectuosas. El constructor estará obligado a realizar a su costa los ensayos, pruebas y análisis que la dirección considere necesarios para la definición de la validez de las obras ejecutadas.

Si durante la ejecución de las obras se causase algún desperfecto en propiedades colindantes, el Contratista estará obligado a restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo la edificación.

Una vez adjudicadas las obras, el Contratista efectuará el replanteo, que comprobará el Arquitecto Director o técnico autorizado por éste, marcando sobre el terreno claramente las mismas, de esta operación se levantará un acta que firmará el Arquitecto Director y el Contratista. El Contratista facilitará por su cuenta todos los elementos que sean necesarios para los referidos trabajos y señalamiento de los mismos, cuidando, bajo su responsabilidad, de la invariabilidad de las señales o datos fijados en dicha acta.

El Contratista deberá tener siempre en la obra el número de operarios proporcionado a la extensión y clase de obra que esté ejecutando. Los operarios serán de aptitud reconocida y experimentada en sus respectivos oficios y, constantemente habrá en la obra un encargado apto para que vigile a los operarios y cumpla las órdenes del Arquitecto y lo que en este proyecto se estipule.

El Contratista proporcionará por su cuenta herramientas, maquinaria y útiles de construcción necesarios para evitar todo desmerecimiento de los acopios y de las obras hasta su recepción definitiva.

En la ejecución de las obras que haya contratado, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle ni por las erradas maniobras que cometiese durante la ejecución de dichas obras, siendo de su cuenta y riesgo independientemente de la inspección del Arquitecto. Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes por inexperiencia, ateniéndose en todo a las disposiciones legales vigentes o que se promulguen en el transcurso de la obra.

La duración de las obras será la que se especifique en el correspondiente plan de obra a partir de la fecha de comprobación del replanteo y con la indemnización en caso de no cumplimiento que se fije en el pliego de cláusulas administrativas del correspondiente contrato.

El orden de los trabajos será el que el Arquitecto Director determine atendiendo al plan de obra contenido en el presente contrato y dentro de las prescripciones de la contrata. El constructor garantizará, en general, todas las obras que se ejecuten, así como los materiales empleados y su manipulación.

El plazo de garantía será de doce meses. Durante este período el Constructor corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dichas causas se produzcan. Todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización.

La conservación de las obras durante el plazo de garantía correrá a cuenta del Constructor en la misma forma que durante el plazo de ejecución y en tanto que no sean ocupadas por la propiedad, sin que estas circunstancias hagan variar las demás obligaciones y plazo de garantía.

MEDICIONES y VALORACIONES.

Se realizarán con arreglo a lo prescrito en el Pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura y lo especificado en el estado de mediciones del presente proyecto.

Las obras auxiliares que el Contratista ejecute para la comodidad de su trabajo, no serán objeto de medición ni valoración considerándose incluidas como medios auxiliares en los precios unitarios de los diversos trabajos.

Será por cuenta del Contratista el suministro de toda clase de útiles y herramientas necesarias para las obras sin derecho a indemnización alguna por el desgaste o perca que puedan sufrir.

Las mediciones parciales se verificarán en obra, citándose previamente al Contratista por si cree conveniente presenciar estas operaciones y proceder de acuerdo, siguiendo el orden, definiciones y modo de medir utilizados en el proyecto. Estas mediciones tendrán un carácter provisional y no supondrán aprobación ni recepción de la obra que en ella se comprende.

La medición general y definitiva de las obras se hará una vez recibidas las obras. La dirección facultativa citará con acuse de recibo al Contratista, fijando la fecha en que ha de procederse contra ella.

El Contratista está obligado a asistir perdiendo cualquier derecho a reclamar si no cumple con la obligación sin causa justificada.

Se seguirá el orden, definiciones y modo de medir el proyecto y sus modificaciones aprobadas. De este acto se levantará un acta por triplicado, firmado por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Artículo 20.- Movimiento de tierras.

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

Artículo 21.- Hormigones.

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en

que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin

desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

-Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).

-Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado

como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22.- Morteros.

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23.- Encofrados.

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados Confección de las diversas partes del encofrado Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

- Espesores en m. Tolerancia en mm.

Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales 20

Totales 40

- Desplomes

En una planta 10

En total 30

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24.- Armaduras.

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 25 Estructuras de acero.

25.1. Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2. Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller. Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.4. Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5. Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas. Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario. Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6. Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7. Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 26. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

26.1. Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

26.2. Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

26.3. Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Acero
- Chapa

26.4. Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:
 - La estructura principal conforma la pendiente.
 - La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

- α) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.
- β) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.
- χ) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser

de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

- a) Tabiques conejeros: También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.
- b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcance características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 27. Aislamientos.

27.1. Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

27.2. Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
 - Acústico.
 - Térmico.
 - Antivibratorio.

- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
 - Fieltros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Mantas o fieltros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
 - Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón- yeso.

- Aislantes de lana mineral.
 - Fieltros:
 - Con papel Kraft.
 - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
 - Con lámina de aluminio.
 - Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
 - Panel rígido:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Autoportante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.
 - Termoacústicos.
 - Acústicos.

- Aislantes de poliestireno.
 - Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos
 - Poliestireno extruido.

- Aislantes de polietileno.
 - Láminas normales de polietileno expandido.
 - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

- Aislantes de poliuretano.
 - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
 - Planchas de espuma de poliuretano.

- Aislantes de vidrio celular.

- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, Y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

27.3. Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

27.4. Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

27.5. Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos. Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

27.6. Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

27.7. Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo.En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.

Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 35.- Pintura.

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

EPÍGRAFE 4. CONTROL DE LA OBRA

Artículo 39.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto.

2.4 Capítulo III. Anexos.

EHE- CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1. ANEXO 1

INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

EPÍGRAFE 2. ANEXO 2

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.

- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPÍGRAFE 3. ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la

Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII. Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4. ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores:

Contratista:

Arquitecto:

Aparejador:

Tipo de obra: Descripción

Licencia: Número y fecha

El presente Pliego General y particular con Anexos, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente

del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

Índice

1.	Capítulo 01. Estudio geotécnico.....	1
2.	Capítulo 02. Movimiento de tierras.....	2
3.	Capítulo 03. Saneamiento.....	3
4.	Capítulo 04. Cimentación.....	4
5.	Capítulo 05. Estructura.....	6
6.	Capítulo 06. Cerramiento.....	9
7.	Capítulo 07. Carpintería y policarbonatos.....	10
8.	Capítulo 08. Pinturas.....	11
9.	Capítulo 9. Control de calidad.....	12
10.	Capítulo 10. Seguridad y salud.....	13
11.	Capítulo 11. Gestión de residuos.....	14

1. Capítulo 01. Estudio geotécnico

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 01 _ ESTUDIO GEOTÉCNICO.

01.01 Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO

Estudio geotécnico del solar con 2 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 2 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C

	UDS	SUPERFICIE	LONGITUD	ANCHURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Parcela	1,00				1,00	
					<hr/>	
					1,00	1,00

2. Capítulo 02. Movimiento de tierras.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 02 _ MOVIMIENTO DE TIERRAS.

02.01 m² DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA

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 30 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

	UDS	SUPERFICIE	LONGITUD	ANCHURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Parcela	1,00	1.553,00			1.553,00	
					1.553,00	1.553,00

02.02 m³ EXC.VAC.A MÁQUINA T.SEGÚN GEOTÉCNICO

Excavación a cielo abierto, en terrenos según geotécnico, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados. Medición según perfiles teóricos según planos. Sin incluir carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Zapatas aisladas						
Z1, Z4, Z11, Z14	4,00	2,60	2,50	0,5	13,00	
Z2, Z3, Z12, Z13	4,00	3,00	3,00	0,8	28,80	
Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z15, Z16, Z17, Z18, Z19, Z20	12,00	3,70	3,70	1,00	164,28	
Solera						
solera para nave	1,00	35,00	15,00	0,25	131,25	
Vigas de atado						
V1, V3	2,00	1,70	0,40	0,50	0,68	
V2	1,00	3,00	0,40	0,50	0,60	
V4, V10, V14, V20	4,00	1,89	0,40	0,50	1,51	
V5, V6, V7, V8, V9, V15,V16,V17,V18, V19	10,00	1,30	0,40	0,50	2,60	
V11,V13	2,00	2,20	0,40	0,50	0,88	
V12	1,00	2,00	0,40	0,50	0,40	
					344,00	344,00

3. Capítulo 03. Saneamiento.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 03 _ SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

03.01 m CANALÓN DE ACERO PRELACADO

m. Suministro y montaje de canalón visto de chapa de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, de seccion cuadrangular con un desarrollo de 150 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluos p.p de piezas especial e y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajante, completamente instalado.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Pluviales	2,00	35,00			70,00	
					<hr/>	
					70,00	70,00

03.02 m BAJANTE AGUAS PLUVIALES PVC D=75 mm

m. Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso, silicona, conexiones, codos y piezas especiales.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Bajantes	4,00			6,00	24,00	
					<hr/>	
					24,00	24,00

4. Capítulo 04. Cimentación.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 04 _ CIMENTACIÓN.

04.01 m³ HORM.LIMPIEZA HL-15 P-20

Hormigón en masa HL.15 P-20 N/mm²., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación y vigas de atado, incluso vertido desde camión.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	SUBTOTAL
Zapatas aisladas						
Z1, Z4, Z11, Z14	4,00	2,60	2,50	0,10	2,60	
Z2, Z3, Z12, Z13	4,00	2,30	2,30	0,10	2,12	
Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z15, Z16, Z17, Z18, Z19, Z20	12,00	3,70	3,70	0,10	16,43	
Vigas de atado						
V1, V3	2,00	1,70	0,40	0,10	0,14	
V2	1,00	3,00	0,40	0,10	0,12	
V4, V10, V14, V20	4,00	1,89	0,40	0,10	0,30	
V5, V6, V7, V8, V9, V15, V16, V17, V18, V19	10,00	1,30	0,40	0,10	0,52	
V11, V13	2,00	2,20	0,40	0,10	0,18	
V12	1,00	2,00	0,40	0,10	0,08	
					22,48	22,48

04.02 m³ H.ARM. HA-25/B/20/Ila

Hormigón armado HA-25/B/20/Ila consistencia blanda, Tmáx.20 mm, elaborado en central en relleno de zapatas aisladas de cimentación, incluso armado de acero con barra corrugada UNE-EN 10080 B500SD, cuantía según planos de estructura. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas. Vertido con camión y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. 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 y p.p. de medios auxiliares. Según normas NTE-CSZ y EHE.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	SUBTOTAL
Zapatas Aisladas						
Z1, Z4, Z11, Z14	4,00	2,60	2,50	0,40	10,40	
Z2, Z3, Z12, Z13	4,00	3,00	3,00	0,70	25,20	
Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z15, Z16, Z17, Z18, Z19, Z20	12,00	3,70	3,70	0,90	147,85	

Vigas de atado

V1, V3	2,00	1,70	0,40	0,40	0,54	
V2	1,00	3,00	0,40	0,40	0,48	
V4, V10, V14, V20	4,00	1,89	0,40	0,40	1,21	
V5, V6, V7, V8, V9, V15,V16,V17,V18, V19	10,00	1,30	0,40	0,40	2,08	
V11,V13	2,00	2,20	0,40	0,40	0,70	
V12	1,00	2,00	0,40	0,40	0,32	
						188,79
						188,79

04.03 m² ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm

Formación de encachado de 10 cm. de espesor para base de solera, realizada con gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	SUBTOTAL
Bajo solera	1,00	35,00	15,00		525,00	
					525,00	525,00

04.04 m² SOLERA HA-25, 15cm.ARMA.mallazo

Solera de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor fabricado en central y vertido desde camión, y acero UNE- EN 10080 B 500 SD, con una cuantía de acero según detalles de Proyecto; acabado superficial liso mediante regla vibrante; incluido el encofrado y desencofrado de madera. Elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de construcción y curado del hormigón. Medido en proyección horizontal Según NTE-RSS y EHE.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Solera nave	1,00	35,00	15,00		525,00	
					525,00	525,00

5. Capítulo 05. Estructura.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 05 _ ESTRUCTURA.

05.01 Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central y rigidizadores, de 430 x 440 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 29 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Placa anclaje						
Z1, Z4, Z11, Z14	4,00				4,00	
					4,00	4,00

05.02 Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 470 x 520 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 38 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Placa anclaje						
Z2, Z3, Z12, Z13	4,00				4,00	
					4,00	4,00

05.03 Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central de 490x560 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 21 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluso p.p. de cartelas soldadas.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Placa anclaje						
Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z15, Z16, Z17, Z18, Z19, Z20	12,00				12,00	
					12,00	12,00

05.04 Kg ACERO PILARES

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 antioxiante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3m. El precio incluye las soldaduras, 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.

	UDS	LONGITUD	kg/m	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Pilar HEA 220						
P1, P4, P11, P14	4,00	6,00	50,50		1212,00	
Pilar HEA 260						
P2, P3	2,00	6,90	68,20		941,16	
P12, P13	2,00	7,00	68,20		954,80	
Pilar HEA 280						
P5, P6, P7, P8, P9, P10, P15, P16, P17, P18, P19, P20	12,00	6,00	76,40		5500,80	
					8608,76	8608,76

05.05 Kg ACERO VIGAS

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 antioxiante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

	UDS	LONGITUD	kg/m	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Vigas						
Vigas IPE 140	2,00	4,45	12,9		114,81	
	2,00	3,10	12,9		79,98	
	2,00	4,96	12,9		127,968	
	2,00	2,57	12,9		66,306	
	1,00	6				
Vigas IPE 270	12,00	7,5	36,1		3249	
Vigas IPE 120	16,00	5,00	10,4		832	

Vigas IPE 180	4,00	5,00	18,8	376	
Cartelas					
IPE 270	12,00	2,4	36,1	1039,68	
IPE 270	12,00	1,35	36,1	584,82	
Tirante					
Redondo 30	4,00	6,62	1,26	33,36	
	4,00	6,97	1,26	35,13	
Redondo 35	8,00	7,40	2,00	115,4	
	4,00	5,70	2,00	45,60	
	4,00	5,46	2,00	43,68	
					6746,74 6746,74

05.05 Kg ACERO EN CORREAS METÁLICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

	UDS	LONGITUD	kg/m	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Correas						
IPE 80	112,00	5,00	8,10		4536,00	
IPE 80	56,00	5,00	8,10		2268,00	
IPE 80	8,00	4,50	8,10		291,60	
IPE 80	2,00	2,31	8,10		37,42	
IPE 80	1,00	6,00	8,10		48,60	
IPE 80	2,00	2,63	8,10		42,61	
IPE 80	13,00	5,00	8,10		526,50	
IPE 80	1,00	3,30	8,10		26,73	
					7.777,46	7.777,46

6. Capítulo 06. Cerramiento.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 06 _ CERRAMIENTO.

06.01 m² PLACAS ALVEOLARES PREFABRICADAS DE HP

Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,2 m de ancho, acabado en hormigón gris, montaje vertical.i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Alzado este	3,00	5,00		3,00	45,00	
Alzado oeste	2,00	4,50		3,00	27,00	
Alzados norte y sur	14,00	5,00		3,00	210,00	
					282,00	282,00

06.02 m² PANEL VERT. DE CHAPA GRECADA

Cerramiento en fachada en panel vertical de perfil grecado de chapa de acero estructural, conformado en frío. Con un espesor de 3 mm, ancho útil de 1 m mediante solape, i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.

	UDS	SUP.	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Alzado este	1,00	57,29			57,29	
Alzado oeste	1,00	38,10			38,10	
Alzados norte y sur	2,00	96,64			193,28	
					288,67	288,67

06.03 m² CUBIERTA PANEL SANDWICH

Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho útil, núcleo de espuma rígida de Poliuretano, con una pendiente del 20%, i/p.p. de remates en esquina, de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada. Medida en proyección horizontal.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Paneles sandwich	1,00	35,46	15,75		558,50	
	4,00	7,88	1,00		31,52	
					526,98	526,98

7. Capítulo 07. Carpintería y policarbonatos.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 07 _ CARPINTERÍA Y POLICARBONATO.

07.01 UD P.01 PUERTA METÁLICA COLGADA CORREDERA DE DOS HOJAS 3,00x3,00 + 3,00x3,00

Puerta metálica de dimensiones 6,00x6,00m de chapa corredera colgada horizontal, con guías superiores e inferiores y estructura de acero. Su funcionamiento se basa en dos hojas rígidas que al abrirse o cerrarse se desplazan horizontalmente sujetas a la guía superior mediante colgadores que se deslizan hacia ambos lados y guiadas en todo momento por la parte inferior. Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0,6 mm y lacado en rojo sin film pelable, grecado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical y montados a compresión soldados al cerco de la hoja. Se incluye puerta pequeña de acceso peatonal. Colocada y probada en el sitio.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	SUBTOTAL
Alzado este	1,00				1,00	
					<hr/>	
					1,00	1,00

07.02 UD LUCERNARIO POLICARBONATO

Policarbonato celular de 30 mm de espesor multiceldilla de 6 cámaras para cerramientos de lucernarios en cubierta. Instalada entre paneles con grapas. Ancho del lucernario de 1.000 mm y longitud de 7880mm de y con un peso de 3,5 kg/m2.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	SUBTOTAL
Lucernario	4,00				4,00	
					<hr/>	
					4,00	4,00

8. Capítulo 08. Pinturas.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 08 _ PINTURAS

08.01 m² PINTURA EXTERIOR

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de hormigón. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	SUBTOTAL
Alzado este	3,00	5,00		3,00	45,00	
Alzado oeste	2,00	4,50		3,00	27,00	
Alzados norte y sur	14,00	5,00		3,00	210,00	
					<hr/>	<hr/>
					282,00	282,00

9. Capítulo 9. Control de calidad.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 09 _ CONTROL DE CALIDAD

09.01 UD CONTROL DE CALIDAD.

Control técnico de las unidades de estructura, pruebas de estanqueidad de cubiertas, estudios y ensayos característicos de hormigones y aceros, realizado por laboratorio homologado, de acuerdo con niveles y características de proyecto y según la EHE.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Control de calidad	1,00				1,00	
					<hr/>	<hr/>
					1,00	1,00

10. Capítulo 10. Seguridad y salud.

CÓDIGO RESUMEN

CAPITULO 10_SEGURIDAD Y SALUD

10.01 Ud SEGURIDAD Y SALUD.

Medidas de protección para seguridad y salud de los trabajadores en obra, así como instalaciones de higiene, incluyendo protecciones personales y colectivas, instalaciones provisionales, servicios médicos, revisiones y formación sobre seguridad.

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
Casco contra golpes	5,00				5,00	
Sistemas de sujeción	2,00				2,00	
Gafas de protección	5,00				5,00	
Par de guantes	5,00				5,00	
Par de manguitos	3,00				3,00	
Juego de orejeras	5,00				5,00	
Par de zapatos seguridad	5,00				5,00	
Mono de protección	5,00				5,00	
Primeros auxilios	1,00				1,00	
Instalaciones provisionales	1,00				1,00	
Conjuntos de balizamiento y señalización	1,00				1,00	
Seguridad frente al contagio de COVID-19	15,00				15,00	

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTOS

Índice

1. Cuadro de precios nº1.....	1
2. Cuadro de precios nº2.....	13
3. Cuadro de precios nº3.....	34
4. Resumen total de precios.....	48

1. Cuadro de precios nº1

Capítulo 01. Estudio geotécnico.

CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE	
	CAPITULO 01 _ ESTUDIO GEOTÉCNICO.	EN N°	EN LETRA
01.01	Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO Estudio geotécnico del solar con 2 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 2 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C	1545,80	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO CON OCHENTA CÉTIMOS

Capítulo 02. Movimiento de tierras.

CÓDIGO UD RESUMEN		IMPORTE	
CAPITULO 02 _ MOVIMIENTO DE TIERRAS.		EN N°	EN LETRA
02.01	m² DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA 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 30 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	1,21	UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS
02.02	m³ EXC.VAC.A MÁQUINA T.SEGÚN GEOTÉCNICO Excavación a cielo abierto, en terrenos según geotécnico, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados. Medición según perfiles teóricos según planos. Sin incluir carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	5,38	CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Capítulo 03. Saneamiento.

CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE	
		EN N°	EN LETRA
03.01	m CANALÓN DE ACERO PRELACADO m. Suministro y montaje de canalón visto de chapa de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, de sección cuadrangular con un desarrollo de 150 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluso p.p de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajante, completamente instalado.	23,80	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
03.02	m BAJANTE AGUAS PLUVIALES PVC D=75 mm m. Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso, silicona, conexiones, codos y piezas especiales.	12,46	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Capítulo 04. Cimentación.

CÓDIGO UD RESUMEN		IMPORTE	
CAPITULO 04 _ CIMENTACIÓN.		EN N°	EN LETRA
04.01	m³ HORM.LIMPIEZA HL-15 P-20 Hormigón en masa HL.15 P-20 N/mm ² ., consistencia plástica, T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación y vigas de atado, incluso vertido desde camión.	70,79	SETENTA EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04.02	m³ H.ARM. HA-25/P/25/Ila Hormigón armado HA-25/B/20/Ila consistencia blanda, T _{máx} .20 mm, elaborado en central en relleno de zapatas aisladas de cimentación, incluso armado de acero con barra corrugada UNE-EN 10080 B500SD, cuantía según planos de estructura. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas. Vertido con camión y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. 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 y p.p. de medios auxiliares. Según normas NTE-CSZ y EHE..	93,02	NOVENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS
04.03	m² ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm Formación de encachado de 10 cm. de espesor para base de solera, realizada con gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	8,61	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
04.04	m² SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.mallazo Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y 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. El precio no incluye la base de la solera.	16,49	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Capítulo 05. Estructura.

CÓDIGO UD RESUMEN		IMPORTE	
CAPITULO 05 _ ESTRUCTURA.		EN N°	EN LETRA
05.01	<p>Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central y rigidizadores, de 430 x 440 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 29 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	105,00	CIENTO CINCO EUROS
05.02	<p>Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 470 x 520 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 38 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	215,70	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
03.03	<p>Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central de 490x560 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 21 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas,</p>	240,93	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluso p.p. de cartelas soldadas.

03.04 Kg ACERO PILARES

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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3m. El precio incluye las soldaduras, 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.

2,15

DOS EUROS CON
QUINCE
CÉNTIMOS

05.05 Kg ACERO VIGAS

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 hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2,12

DOS EUROS CON
DOCE CÉNTIMOS

05.06 Kg ACERO EN CORREAS METÁLICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

2,12

DOS EUROS
CON DOCE
CÉNTIMOS

Capítulo 06. Cerramientos.

CÓDIGO UD RESUMEN		IMPORTE	
CAPITULO 06 _ CERRAMIENTOS.		EN N°	EN LETRA
06.01	m² PLACAS AVEOLARES PREFABRICADAS DE HP Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,2 m de ancho, acabado en hormigón gris, montaje vertical.i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.	23,05	VEINTITRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
06.02	m² PANEL VERT. DE CHAPA GRECADA Cerramiento en fachada en panel vertical de perfil grecado de chapa de acero estructural, conformado en frío. Con un espesor de 3 mm, ancho útil de 1 m mediante solape, i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.	17,90	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
06.03	m² CUBIERTA PANEL SANDWICH Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho útil, núcleo de espuma rígida de Poliuretano, con una pendiente del 20%, i/p.p. de remates en esquina, de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.	26,53	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Capítulo 07. Carpintería y poliuretanos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE	
		EN N°	EN LETRA
	CAPITULO 07_ CARPINTERÍA Y POLICARBONATOS.		
07.01	UD P.01 PUERTA METÁLICA COLGADA CORREDERA DE DOS HOJAS 3,00x3,00 + 3,00x3,00 m Puerta metálica de dimensiones 6,00x6,00m de chapa corredera colgada horizontal, con guías superiores e inferiores y estructura de acero. Su funcionamiento se basa en dos hojas rígidas que al abrirse o cerrarse se desplazan horizontalmente sujetas a la guía superior mediante colgadores que se deslizan hacia ambos lados y guiadas en todo momento por la parte inferior. Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0,6 mm y lacado en rojo sin film pelable, grecado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical y montados a compresion soldados al cerco de la hoja. Se incluye puerta pequeña de acceso peatonal. Colocada y probada en el sitio.	1.839,84	MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
07.02	UD LUCERNARIO POLIARBONATO Policarbonato celular de 30 mm de espesor multiceldilla de 6 cámaras para cerramientos de lucernarios en cubierta. Instalada entre paneles con grapas. Ancho del lucernario de 1.000 mm y con un peso de 3,5 kg/m2.	239,57	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Capítulo 08. Pinturas.

CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE	
	CAPITULO 08 _ PINTURAS	EN N°	EN LETRA
08.01	m² PINTURA EXTERIOR Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de hormigón. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	9,02	NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMO S

Capítulo 9. Control de calidad.

CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE	
		EN CIFRA	EN LETRA
	CAPITULO 09 _ CONTROL DE CALIDAD		
09.01	UD CONTROL DE CALIDAD. Control técnico de las unidades de estructura, pruebas de estanqueidad de cubiertas, estudios y ensayos característicos de hormigones y aceros, realizado por laboratorio homologado, de acuerdo con niveles y características de proyecto y según la EHE.	1.113,15	MIL CIENTO TRECE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Capítulo 10. Seguridad y salud.

CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE	
	CAPITULO 10. SEGURIDAD Y SALUD	EN N°	EN LETRA
10.01	Ud SEGURIDAD Y SALUD. Medidas de protección para seguridad y salud de los trabajadores en obra, así como instalaciones de higiene, incluyendo protecciones personales y colectivas, instalaciones provisionales, servicios médicos, revisiones y formación sobre seguridad.	2314,85	DOS MIL TRESCIENTOS CATORCE CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Capítulo 11. Gestión de residuos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE	
		EN N°	EN LETRA
11.01	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS		
	Carga y transporte de escombros al vertedero de materiales de naturaleza pétreo, a una distancia mayor de 10km y menos de 20km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	7511,07	SIETE MIL QUINIENTOS ONCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios nº2

Capítulo 01. Estudio geotécnico.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 01 _ ESTUDIO GEOTÉCNICO.						
01.01		Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO				
		Estudio geotécnico del solar con 2 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 2 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C				
mt49stc010a	Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata	2,00	30,65	61,3	
mt49stp010	Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	1,00	151,76	151,76	
mt49stp020	Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	1	49	49	
mt49stp030a	Ud	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	10	12	120	
mt49sla010	Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	2	3,1	6,2	
mt49sla040	Ud	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	2	3,37	6,74	
mt49sla080a	Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	2	30,1	60,2	
mt49sla060	Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	2	36,1	72,2	
mt49sla050	Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	2	4,5	9	

mt49sla070	Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	1	9	9,00
mt49sla090		Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	1	30,1	30,10
mt49sue010	Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	1	61,97	61,97
mt49sue030		Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	1	174,33	174,33
mt49sla110	Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	2	27,1	54,2
mt49sin010	Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	1	300	300
2 mq01exn020 b	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	7,2	48,54	349,488
	%	Costes directos complementarios	2	1.515,49	30,3098
					1.545,80

Capítulo 02. Movimiento de tierras.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL

CAPITULO 02 _ MOVIMIENTO DE TIERRAS.

02.01 m² DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA

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 30 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9m ³	0,025	40,23	1,01	
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,01	17,82	0,18	
	%	Costes indirectos	2,00	1,19	0,02	
						1,21

02.02 m³ EXC.VAC.A MÁQUINA T.SEGÚN GEOTÉCNICO

Excavación a cielo abierto, en terrenos según geotécnico, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados. Medición según perfiles teóricos según planos. Sin incluir carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

mq01ret020b		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	0,12	36,52	4,3824	
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,05	17,82	0,891	
	%	Costes indirectos	2,00	5,27	0,1054	
						5,38

Capítulo 03. Saneamiento.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 03 _SANEAMIENTO (PLUVIALES).						
03.01	m	CANALÓN DE ACERO PRELACADO				
		m. Suministro y montaje de canalón visto de chapa de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, de seccion cuadrangular con un desarrollo de 150 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluso p.p de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajante, completamente instalado.				
mt36csg010a	m	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 150 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,1	11,65	12,82	
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,28	19,56	5,48	
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,28	18,01	5,04	
	%	Costes directos complementarios	2	23,34	0,47	
						23,80
03.02	m	BAJANTE AGUAS PLUVIALES PVC D=75 mm				
		m. Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso, silicona, conexiones, codos y piezas especiales.				
mt36cap030a	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	1,00	6,88	6,88	
mt36cap031a	Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,50	1,45	0,73	
mt11var009	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.				
			0,03	16,54	0,50	
mt11var010	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.				
			0,02	22,91	0,34	
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,10	19,56	1,96	
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,10	18,01	1,80	
	%	Costes directos complementarios	2,00	12,90	0,26	
						12,46

Capítulo 04. Cimentación.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 04 _ CIMENTACIÓN.						
04.01	m³	HORM.LIMPIEZA HL-15 P-20				
		Hormigón en masa HL. 15 P-20 N/mm ² ., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido desde camión.				
mt10hmf011fc	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central	1,05	62,00	65,10	
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra el hormigón	0,08	19,81	1,49	
mo092	h	Ayudante estructurista , en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,15	18,78	2,82	
	%	Costes indirectos	2,00	69,41	1,39	
						70,79
04.02	m³	H.ARM. HA-25/P/25/IIa				
		Hormigón armado HA-25/B/20/IIa consistencia blanda, Tmáx.20 mm, elaborado en central en relleno de zapatas aisladas de cimentación, incluso armado de acero con barra corrugada UNE-EN 10080 B500SD, cuantía según planos de estructura. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas. Vertido con camión y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. 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 y p.p. de medios auxiliares. Según normas NTE-CSZ y EHE..				
mt10haf010nga	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central	1,10	76,88	85	
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,05	19,81	0,99	
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,30	18,78	5,63	
	%	costes indirectos	2,00	91,19	1,82	
						93,02
04.03	m²	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20-25cm + GEOTEXTIL + POLIETILENO				
		Formación de encachado de 10 cm. de espesor para base de solera, realizada con gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.(movimiento tierra)				
mt01are010a	m ³	Grava de cantera de 40 a 80mm de diametro	0,22	17,02	3,74	
mq01pan010a		Pala cargadora sobre neumáticos de 120kW/1,9 m3	0,01	40,23	0,44253	

mq02rod010d		Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible	0,01	6,39	0,07
mq02cia020j	h	Camion cisterna, de 8 m ² de capacidad	0,01	40,08	0,44
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,21	17,82	3,74
	%	Costes indirectos	2,00	8,43	0,17
					8,61

04.04 m² SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.mallazo

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y 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. El precio no incluye la base de la solera.

mt07aco020e	Ud	Separador homologado para soleras	2,00	0,05	0,10
mt07ame010d	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,20	1,49	1,79
mt10haf010nga	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	0,11	76,88	8,07
mt16pea020c	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,05	2,01	0,10
mq06vib020	h	Regla vibrante de 3 m.	0,08	4,67	0,39
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,08	9,50	0,78
mo112	h	Peón especializado construcción.	0,082	18,12	1,49
mo020	h	Oficial 1ª construcción	0,075	19,03	1,43
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,075	17,82	1,34
mo077	h	Ayudante construcción.	0,038	18,05	0,69
	%	Costes indirectos	2,00	16,18	0,32
					16,49

Capítulo 05. Estructura.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL

CAPITULO 05 _ ESTRUCTURA.

05.01 Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central y rigidizadores, de 430 x 440 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 29 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

mt07ala0111	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	25,316	2,22	56,20152	
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,544	1,6	2,4704	
mt07www040a		Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	6,00	1,19	7,14	
mt09moa015	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sinéticas.	6,45	0,95	6,1275	
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	1,266	4,8	6,0768	
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	0,646	19,81	12,79726	
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica	0,646	18,78	12,13188	
	%	Costes indirectos	2,00	102,95	2,059	
						105,00

05.02 Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 470 x 520 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 38 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

mt07ala0111	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	57,556	2,22	127,7743 2
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	2,023	1,6	3,2368
mt07www040a		Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	6,00	1,19	7,14
mt09moa015	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sinéticas.	14,664	0,95	13,9308
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	2,878	4,8	13,8144
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	1,181	19,81	23,39561
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica	1,181	18,78	22,17918
	%	Costes indirectos	2,00	211,47	4,2294
					215,70

05.03 Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central de 490x560 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 21 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluso p.p. de cartelas soldadas.

mt07ala0111	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	64,62	2,22	143,46
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,49	1,60	2,39
mt07www040a		Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	8,00	1,19	9,52

mt09moa015	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sinéticas.	16,46	0,95	15,64
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,23	4,80	15,51
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	1,29	19,81	25,63
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica	1,29	18,78	24,30
	%	Costes indirectos	2,00	236,45	4,73
					241,18

05.04 Kg ACERO PILARES

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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3m. El precio incluye las soldaduras, 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.

		Acero laminado UNE-EN 10025 S275 JR en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM O UPN, acabado on imprimacion antioxidante. Trabajando y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra	1,00	1,44	1,44
mt07ala010da b					
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015	3,2	0,048
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	0,016	19,81	0,31696
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica	0,016	18,78	0,30048
	%	Costes indirectos	2	2,07	0,041
					2,146

05.05 Kg ACERO VIGAS

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 hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

mt07ala010da b	Kg	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 imprimacion antioxidante. Trabajando y montado en taller , para colocar con uniones soldadas en obra	1	1,44	1,44	
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,018	3,2	0,0576	
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	0,019	19,81	0,37639	
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica	0,011	18,78	0,20658	
	%	Costes indirectos	2	2,09	0,042	2,12

05.06 Kg ACERO EN CORREAS METÁLICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

mt07ala010da b	Kg	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 imprimacion antioxidante. Trabajando y montado en taller , para colocar con uniones soldadas en obra	1	1,44	1,44	
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,018	3,2	0,0576	
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	0,019	19,81	0,37639	
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica	0,011	18,78	0,20658	
	%	Costes indirectos	2	2,09	0,042	2,12

Capítulo 06. Cerramientos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
				PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 06 _ CERRAMIENTOS.					
06.01	m² PLACAS ALVEOLARES PREFABRICADAS DE HP				
	Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,2 m de ancho, acabado en hormigón gris, montaje vertical.i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.				
mt12ppp010a	m 2	Placa alveolar de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado en hormigón gris, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 1168.	1	17,97	17,97
mt12pph011	kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	0,07	1,96	0,14
mq07gte010c	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,03	66,84	2,14
mo050	h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,05	17,82	0,89
mo097	h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,05	16,13	0,81
	%	Medios auxiliares	2,00	21,95	0,44
	%	Costes indirectos	3,00	22,39	0,67
					23,05
06.02	m² PANEL VERT. DE CHAPA GRECADA				
	Cerramiento en fachada en panel vertical de perfil grecado de chapa de acero estructural, conformado en frío. Con un espesor de 3 mm, ancho útil de 1 m mediante solape, i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.				
mt13ccg100b	m ²	Chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm ⁴ , según UNE-EN 14782.	1,03	5,75	5,92
mt13ccg130b	Ud	Tornillo autorroscante de 5,5x50 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	3,05	0,45	1,37

mt13ccg130a	Ud	Tornillo autorroscante de 4,8x22 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,48	0,30	0,14
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,28	19,11	5,27
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,28	17,53	4,84
	%	Costes directos complementarios	2,00	17,54	0,35
					17,90

06.03 m² CUBIERTA PANEL SANDWICH

Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho útil, núcleo de espuma rígida de Poliuretano, con una pendiente del 20%, i/p.p. de remates en esquina, de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquidad y totalmente instalada.

mt13dcp010qpk	m	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	1,05	20,68	21,71
mt13ccg030d	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,00	0,50	1,50
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,08	18,13	1,47
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,08	16,43	1,33
	%	Costes directos complementarios	2	26	1
					26,53

Capítulo 07. Carpintería y poliuretanos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
				PARCIAL	TOTAL

CAPITULO 07 _ CARPINTERÍA Y POLICARBONATOS.

07.01 UD P.01 PUERTA METÁLICA COLGADA CORREDERA DE DOS HOJAS 3,00x3,00 + 3,00x3,00 m

Suministro y colocación de puerta metálica de dimensiones 6,00x6,00 m de chapa corredera colgada horizontal ROPER con guías superiores e inferiores y estructura de acero. Su funcionamiento se basa en dos hojas rígidas que al abrirse o cerrarse se desplazan horizontalmente sujetas a la guía superior mediante colgadores que se deslizan hacia ambos lados y guiadas en todo momento por la parte inferior. Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0,6 mm y lacado en rojo sin film pelable, gracado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical y montados a compresión soldados al cerco de la hoja. Se incluye puerta pequeña de paso. Colocada y probada en el sitio.

mt26pgc010f	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, incluso accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	1,00	1.747,94	1.747,94
mo020	h	Oficial 1ª construcción	0,45	19,03	8,56
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,45	17,82	8,02
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	1,05	19,28	20,24
mo059	h	Ayudante cerrajero.	1,05	18,09	18,99
	%	Costes directos complementarios	2,00	1.803,75	36,08
					1.839,84

07.02 UD LUCERNARIO POLICARBONATO

Policarbonato celular de 30 mm de espesor multiceldilla de 6 cámaras para cerramientos de lucernarios en cubierta. Instalada entre paneles con grapas. Ancho del lucernario de 1.000 mm y con un peso de 3,5 kg/m2.

mt21lpe010a	m2	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de la estructura autoportante formada por perfiles de aluminio extrusionados, con aleación 6063 y tratamiento térmico T5.	1,00	58,86	58,86
mt21lpe020a	m2	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	1,00	17,25	17,25

mt21lpc010a	m2	Placa alveolar translúcida, de policarbonato celular, espesor 6 mm, incolora.	1,05	22,16	23,27	
mt21lpc020	m2	Perfil universal de aluminio, con gomas de estanqueidad de EPDM, para cierres de juntas entre placas de policarbonato celular en lucernarios.	2,00	12,20	24,40	
mt21lpc030	Ud	Material auxiliar para montaje de placas de policarbonato celular en lucernarios.	1,50	1,35	2	
mo011	h	Oficial 1ª montador.	2,90	19,56	56,72	
mo080	h	Ayudante montador.	2,90	18,05	52,35	
	%	Costes directos complementarios	2,00	234,88	4,70	
						239,57

Capítulo 08. Pinturas.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 08 _ PINTURAS						
08.01		m² PINTURA EXTERIOR				
		Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de hormigón. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.				
mt27pfs100d b	I	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos, color a elegir, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,10	7,02	0,67	
mt27pii020lk	I	Pintura para exteriores, a base de polímeros acrílicos en emulsión acuosa, color a elegir, acabado mate, textura lisa, impermeabilizante y transpirable, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, con Etiqueta Ecológica Europea (EEE); para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	0,20	12,13	2,43	
mo038	h	Oficial 1ª pintor.	0,16	19,03	2,95	
mo076	h	Ayudante pintor.	0,16	18,05	2,80	
	%	Costes directos complementarios	2,00	8,85	0,18	
						9,02

Capítulo 9. Control de calidad.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 09 _ CONTROL DE CALIDAD						
09.01		UD CONTROL DE CALIDAD.				
		Control técnico de las unidades de estructura, pruebas de estanqueidad de cubiertas, estudios y ensayos caraterísticos de hormigones y aceros, realizado por laboratorio homologado, de acuerdo con niveles y características de proyecto y según la EHE.				
		Ud Ensayo destructivo de perfiles laminados				
mt49des010	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,00	0,74	0,74	
mt49pma020	Ud	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	1,00	32,02	32,02	
mt49pma050	Ud	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tracción, el módulo de elasticidad, el alargamiento y la estricción de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 6892-1.	1,00	56,18	56,18	
mt49pma030	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	1,00	96,06	96,06	
		Ud Ensayo de aptitud al soldeo				
mt49des010	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,00	0,74	0,74	
mt49pma020	Ud	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	1,00	32,02	32,02	
mt49ars030	Ud	Ensayo de tracción de una probeta de acero soldada para el cálculo de la disminución de la carga total de rotura.	1,00	56,18	56,18	
mt49ars020	Ud	Informe de resultados del ensayo de aptitud al soldeo en obra sobre una muestra soldada de perfil laminado en estructura metálica.	1,00	96,06	96,06	
		Ud Soldaduras				
mt49sld010	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada, según UNE-EN ISO 17637, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	1,00	62,48	62,48	

mt49sld050	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	1,00	35,4	35,4
	Ud	Prueba de servicios			
mt49prs020	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	1,00	174,61	174,61
	Ud	Cubiertas			
mt49prs010a d	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m ² de superficie, mediante inundación, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	1,00	252,59	252,59
	Ud	Morteros			
mt49des010	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,00	0,74	0,74
mt49moc020	Ud	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	1,00	32,02	32,02
mt49moc050	Ud	Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3.	1,00	67,42	67,42
mt49moc120	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	1,00	96,06	96,06
	%	Costes directos (2%)	2,00	1091,32	21,83
				1.113,15	1.113,15
					5

Capítulo 10. Seguridad y salud.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 10. SEGURIDAD Y SALUD						
10.01		UD SEGURIDAD Y SALUD.				
		Medidas de protección para seguridad y salud de los trabajadores en obra, así como instalaciones de higiene, incluyendo protecciones personales y colectivas, instalaciones provisionales, servicios médicos, revisiones y formación sobre seguridad.				
		Para la cabeza				
mt50epc010hj	Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,10	2,77	0,28	
		Sistemas de sujeción y retención				
mt50epd010d	Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,25	18,09	4,52	
mt50epd012ad	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,25	76,57	19,14	
mt50epd013d	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,25	109,27	27,32	
mt50epd015d	Ud	Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,25	110,58	27,65	
		Para los ojos				
mt50epj010ace	Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,20	15,52	3,10	
		Para las manos y los brazos				
mt50epm010cd	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,25	16,03	4,01	

mt50epm030d	Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,25	16,30	4,08
		Para los oídos			
mt50epo010aj	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,10	11,88	1,19
		Para los pies			
mt50epp010pC b	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,50	45,07	22,54
		Para el cuerpo			
mt50epu005e	Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,20	46,56	9,31
		Medicina preventiva y primeros auxilios			
	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.			100,00
		Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar			

	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.			1.000,00
	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización			
	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			100,00
	Seguridad frente al contagio de COVID-19			
t50ebv030t	Ud Caja de 10 mascarillas autofiltrantes contra partículas, de un solo uso, FFP2, sin válvula de exhalación, según UNE-EN 149, EPI de categoría III, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, clase I según R.D. 1591/2009.	1,00	51,70	51,70
	% Costes directos (2%)	2,00	1296,21	25,92
				1322,13
				1.322,13

Capítulo 11. Gestión de residuos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	RENDI.	P. UNITARIO	IMPORTE PARCIAL	TOTAL
CAPITULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS					
11.01	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS				
	Carga y transporte de escombros al vertedero de materiales de naturaleza pétreo, a una distancia mayor de 10km y menos de 20km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.				
	Ud Gestión de residuos de construcción y demolición en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y c;mezclas).	1,00	7.363,79	7.363,79	
%	Costes indirectos 2%			147,28	
				7.511,07	7.511,07

3. Cuadro de precios nº3

Capítulo 01. Estudio geotécnico.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 01 _ ESTUDIO GEOTÉCNICO.				
01.01	Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO			
	Estudio geotécnico del solar con 2 calicatas mecánicas hasta alcanzar una profundidad de 3 metros con extracción de 2 muestras del terreno, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C	1,00	1.545,80	1.545,80

Capítulo 02. Movimiento de tierras.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 02 _ MOVIMIENTO DE TIERRAS.				
02.01	m² DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno, 30cm, por medios mecánicos, con p.p. de medios auxiliares. Sin incluir carga ni transporte de tierras a vertedero.	1.553,00	1,21	1.879,13
02.02	M3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.SEGÚN GEOTÉCNICO Excavación a cielo abierto, en terrenos según geotécnico, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados. Medición según perfiles teóricos según planos. Sin incluir carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	344,00	5,38	1.850,72

Capítulo 03. Saneamiento.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 03 _ RED DE SANEAMIENTO.				
03.01	m CANALÓN DE ACERO PRELACADO			
	m. Suministro y montaje de canalón visto de chapa de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, de seccion cuadrangular con un desarrollo de 250 mm, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluos p.p de piezas especial e y remates finales de chapa galvanizada, soldauras y piezas de conexión a bajante, completamente instalado.			
		70,00	23,80	1666,00
03.02	m BAJANTE AGUAS PLUVIALES PVC D=75 mm			
	m. Bajante circular de acero galvanizado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso, silicona, conexiones, codos y piezas especiales.			
		24,00	12,46	299,04

Capítulo 04. Cimentación.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 04 _ CIMENTACIÓN.				
04.01	m³ HORM.LIMPIEZA HL-15 P-20 Hormigón en masa HL.15 P-20 N/mm ² ., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación y vigas de atado, incluso vertido desde camión.	22,48	70,79	1.591,36
04.02	m³ H.ARM. HA-25/P/25/IIa Hormigón armado HA-25/B/20/IIa consistencia blanda, Tmáx.20 mm, elaborado en central en relleno de zapatas aisladas de cimentación, incluso armado de acero con barra corrugada UNE-EN 10080 B500SD, cuantía según planos de estructura. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas. Vertido con camión y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. 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 y p.p. de medios auxiliares. Según normas NTE-CSZ y EHE.	188,79	93,02	17561,25
04.03	m² ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm Formación de encachado de 10 cm. de espesor para base de solera, realizada con gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	525,00	8,61	4520,25
04.04	m² SOLER.HA-25, 10cm.ARMA.mallazo Solera de hormigón aarmado, realizada con hormigón HA-25/B/15/IIa de 15 cm de espesor fabricado en central y vertido desde camión, y acero UNE- EN 10080 B 500 SD, con una cuantía de acero según detalles de Proyecto; acabado superficial liso mediante regla vibrante; incluido el encofrado y desencofrado de madera. Elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de construcción y curado del hormigón. Medido en proyección horizontal Según NTE-RSS y EHE.	525,00	16,49	8.657,25

Capítulo 05. Estructura.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 05 _ ESTRUCTURA.				
05.01	Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS			
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central y rigidizadores, de 430 x 440 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		4,00	105,00	420,00
05.02	Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS			
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 470 x 520 mm y espesor de 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 38 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		4,00	215,7	862,80
05.03	Ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS			
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central de 490x560 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 21 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. 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. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluso p.p. de cartelas soldadas.	12,00	241,18	2894,16
05.04	Kg ACERO PILARES			
	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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3m. El precio incluye las soldaduras, 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.	8608,76	2,15	18508,83
05.05	Kg ACERO VIGAS			
	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 hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	6746,74	2,12	14303,09
05.06	Kg ACERO EN CORREAS METÁLICAS			
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.	7.777,46	2,12	16488,2152

Capítulo 06. Cerramientos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 06 _ CERRAMIENTOS.				
06.01	m² PLACAS AVEOLARES PREFABRICADAS DE HP Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,2 m de ancho, acabado en hormigón gris, montaje vertical.i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.	290,29	23,05	6691,18
06.02	m² PANEL VERT. DE CHAPA GRECADA Cerramiento en fachada en panel vertical de perfil grecado de chapa de acero estructural, conformado en frío. Con un espesor de 3 mm, ancho útil de 1 m mediante solape, i/p.p. de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.	42,29	17,90	756,99
06.03	m² CUBIERTA PANEL SANDWICH Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho útil, núcleo de espuma rígida de Poliuretano, con una pendiente del 20%, i/p.p. de remates en esquina, de solapes accesorios de fijación, juntas de estanquiedad y totalmente instalada.	566,12	26,53	15019,16

Capítulo 07. Carpintería y poliuretanos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 07 _ CARPINTERÍA Y POLICARBONATOS.				
07.01	UD P.01 PUERTA METÁLICA COLGADA CORREDERA DE DOS HOJAS 3,00x3,00 + 3,00x3,00 m Puerta metálica de dimensiones 6,00x6,00m de chapa corredera colgada horizontal, con guías superiores e inferiores y estructura de acero. Su funcionamiento se basa en dos hojas rígidas que al abrirse o cerrarse se desplazan horizontalmente sujetas a la guía superior mediante colgadores que se deslizan hacia ambos lados y guiadas en todo momento por la parte inferior. Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0,6 mm y lacado en rojo sin film pelable, grecado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical y montados a compresion soldados al cerco de la hoja. Se incluye puerta pequeña de acceso peatonal. Colocada y probada en el sitio.			
		1,00	1.836,84	1836,84
07.02	UD LUCERNARIO POLIARBONATO Policarbonato celular de 30 mm de espesor multiceldilla de 6 cámaras para cerramientos de lucernarios en cubierta. Instalada entre paneles con grapas. Ancho del lucernario de 1.000 mm y con un peso de 3,5 kg/m2.			
		4,00	239,57	958,28

Capítulo 08. Pinturas.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 08 _ PINTURAS.				
08.01	m² PINTURA EXTERIOR			
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de hormigón. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.			
		282,00	9,02	2543,64

Capítulo 09. Control de calidad.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 09 _ CONTROL DE CALIDAD				
09.01	UD CONTROL DE CALIDAD.			
	Control técnico de las unidades de estructura, pruebas de estanqueidad de cubiertas, estudios y ensayos caraterísticos de hormigones y aceros, realizado por laboratorio homologado, de acuerdo con niveles y características de proyecto y según la EHE.	1,00	1.113,15	1.113,15

Capítulo 10. Seguridad y salud.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 10 _ SEGURIDAD Y SALUD				
10.01	UD SEGURIDAD Y SALUD. Medidas de protección para seguridad y salud de los trabajadores en obra, así como instalaciones de higiene, incluyendo protecciones personales y colectivas, instalaciones provisionales, servicios médicos, revisiones y formación sobre seguridad.			
10.01.01	Para la cabeza Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	5,00	0,28	1,40
10.01.02	Sistemas de sujeción y retención Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.	2,00	78,6	157,2
11.01.03	Para los ojos Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	5,00	3,1	15,5
10.01.04	Para las manos y los brazos			
10.01.04.01	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	5,00	4,01	20,05
10.01.04.02	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	3,00	4,08	12,24
10.01.04	Para los oídos			

	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	5,00	1,19	5,95
10.01.05	Para los pies Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	5,00	22,54	112,70
10.01.06	Para el cuerpo Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	5,00	9,31	14,31
10.01.07	Medicina preventiva y primeros auxilios Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.	1,00	100,00	100,00
10.01.08	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.	1,00	1000,00	1000,00
10.01.09	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	100,00	100,00
10.01.10	Seguridad frente al contagio de COVID-19 Caja de 10 mascarillas autofiltrantes contra partículas, de un solo uso, FFP2, sin válvula de exhalación, según UNE-EN 149, EPI de categoría III, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, clase I según R.D. 1591/2009.			

15,00	51,70	775,50
<hr/>		2314,85

Capítulo 11. Gestión de residuos.

CÓDIGO	UD RESUMEN	MEDICIONES	PRESUPUESTO	TOTAL
CAPITULO 11 _ GESTIÓN DE RESÍDUOS				
11.01	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS Carga y transporte de escombros al vertedero de materiales de naturaleza pétreo, a una distancia mayor de 10km y menos de 20km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	1,00	7.511,07	7.511,07

4. Resumen total de precios

PRESUPUESTO NAVE AGRÍCOLA

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
	EJECUCIÓN	120.853,99	91,70%
01	ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.545,80	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.729,85	
03	SANEAMIENTO	1.965,04	
04	CIMENTACIÓN	32.330,11	
05	ESTRUCTURA	53.477,10	
06	CERRAMIENTOS	22.467,33	
07	CARPINTERÍAS	2.795,12	
08	PINTURAS	2.543,64	
09	CONTROL DE CALIDAD	1.113,15	
10	SEGURIDAD Y SALUD	2.314,85	
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	7.511,07	
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	131.793,06	
	13,00% Gastos generales	17.133,10	
	6,00% Beneficio industrial	7.907,58	
	SUMA DE G.G. Y B.I.	25.040,68	
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	156.833,74	
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA+ I.V.A. (21%)	191.768,74	
	2,00% Honorarios proyectista	3.136,67	
	2,00% Honorarios director de obra	3.136,67	
	1,00% Honorarios coordinar Seguridad y Salud	1.568,34	
	0,5% Licencia urbanística	784,169	
	SUMA DE HONORARIOS Y LICENCIA	8.625,86	
	SUMA DE HONORARIOS Y LICENCIA + I.V.A. (21%)	10.437,29	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (CON I.V.A.)	202.206,03	
PRESUPUESTO MAQUINARIA AGRÍCOLA			
	VARIOS (MÁQUINA SIMEBRA DIRECTA)	37.190,08	
	PRESUPUESTO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA (CON I.V.A.21%)	45.000,00	
	TOTAL PREPUESTO GENERAL + MÁQUINARIA AGRÍCOLA	247.206,03	

El presupuesto total asciende a DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

Palencia, a Noviembre de 2021

La alumna de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Fdo.: Irene Areños Revuelta