



---

**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRICOLA Y  
DEL MEDIO RURAL**

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA  
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN  
VALLUNQUERA (BURGOS)**

**Alumno: Adrián Gutiérrez Pinto**

**Tutor 1: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

**Tutor 2: Jorge Martín García**

# ÍNDICE GENERAL

## Documento N° 1: MEMORIA

**ANEJO I: Condicionantes**

**ANEJO II: Situación actual**

**ANEJO III: Estudio de alternativas**

**ANEJO IV: Ficha urbanística**

**ANEJO V: Ingeniería del proceso productivo**

**ANEJO VI: Estudio geotécnico**

**ANEJO VII: Estudio de impacto ambiental**

**ANEJO VIII: Ingeniería de las obras**

**ANEJO IX: Programación para la ejecución y puesta en marcha del proyecto**

**ANEJO X: Normas de la explotación**

**ANEJO XI: Estudio de Seguridad y Salud**

**ANEJO XII: Gestión de los residuos de la construcción**

**ANEJO XIII: Justificación de los precios**

**ANEJO XIV: Evaluación económica**

## Documento N° 2: PLANOS

## Documento N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES

## Documento N° 4: MEDICIONES

## Presupuesto N° 5: PRESUPUESTO

# DOCUMENTO 1:

# MEMORIA

## INDICE DE LA MEMORIA

|   |    |
|---|----|
| 1. Objetivo del estudio .....                             | 4  |
| 2. Agentes.....   | 4  |
| 3. Emplazamiento .....                                    | 4  |
| 4. Antecedentes.....                                      | 5  |
| 5. Bases del proyecto .....                               | 6  |
| 5.1. Promotor .....                                       | 6  |
| 5.2. Condicionantes .....                                 | 6  |
| 5.2.1. Condicionantes del promotor.....                   | 6  |
| 5.2.2. Condicionantes internos .....                      | 6  |
| 5.2.3. Condicionantes externos .....                      | 7  |
| 5.2.4. Condicionantes legales.....                        | 7  |
| 5.2.4.1. Normativa en materia de construcción.....        | 7  |
| 5.2.4.2. Normativa en materia agrícola .....              | 7  |
| 5.2.4.3. Normativa urbanística .....                      | 8  |
| 5.2.5. Condicionantes urbanísticos y de construcción..... | 8  |
| 5.3. Situación actual.....                                | 8  |
| 6. Estudio de alternativas.....                           | 9  |
| 6.1. Identificación de alternativas .....                 | 9  |
| 6.2. Evaluación de las alternativas.....                  | 9  |
| 6.3. Elección de las alternativas.....                    | 9  |
| 6.3.1. Alternativa de cultivos.....                       | 9  |
| 6.3.2. Alternativa de sistema de laboreo.....             | 9  |
| 6.3.3. Alternativa de los materiales de construcción..... | 10 |
| 7. Ingeniería del proyecto .....                          | 10 |
| 7.1. Ingeniería del proceso productivo .....              | 10 |
| 7.1.1. Rotación .....                                     | 10 |
| 7.1.2. Producciones esperadas .....                       | 10 |
| 7.1.3. Actividades del proceso productivo .....           | 11 |
| 7.1.4. Siembra .....                                      | 12 |
| 7.1.5. Abonado .....                                      | 12 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 7.1.6.   | Tratamientos fitosanitarios.....                                    | 13 |
| 7.1.7.   | Maquinaria empleada .....   | 14 |
| 7.1.8.   | Costes por cultivo .....  | 15 |
| 7.2.     | Ingeniería de las obras.....  | 15 |
| 7.2.1.   | Dimensionamiento de la nave.....                                    | 15 |
| 7.2.2.   | Características de la obra.....                                     | 16 |
| 7.2.2.1. | Estructura.....   | 16 |
| 7.2.2.2. | Cubierta.....   | 16 |
| 7.2.2.3. | Cimentación .....   | 17 |
| 7.2.2.4. | Solera.....   | 17 |
| 7.2.2.5. | Carpintería .....   | 17 |
| 7.2.2.6. | Red de aguas pluviales.....   | 17 |
| 8.       | Programación para la ejecución y puesta en marcha del proyecto..... | 17 |
| 9.       | Cumplimiento de la normativa en materia de construcción.....        | 18 |
| 10.      | Gestión de los residuos de la construcción .....                    | 19 |
| 11.      | Evaluación ambiental.....   | 20 |
| 12.      | Estudio de seguridad y salud.....                                   | 20 |
| 13.      | Evaluación económica.....   | 21 |
| 14.      | Resumen del presupuesto.....  | 22 |

## 1. Objetivo del estudio

El objetivo del proyecto consta en elaborar un plan de mejora de una explotación agrícola, que se basa en la construcción de una nave agrícola y la elaboración de un nuevo sistema de rotación con el que se conseguirá maximizar los beneficios del promotor.

La explotación cuenta con 300 hectáreas dedicadas al cultivo de herbáceos extensivos en régimen de secano.

## 2. Agentes

- **Promotor:** Ángel Gutiérrez Arroyo.
- **Proyectista:** Adrián Gutiérrez Pinto, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la Universidad de Valladolid.
- **Constructor:** Por determinar.
- **Director de obra:** Adrián Gutiérrez Pinto.
- **Coordinador de seguridad y salud:** Adrián Gutiérrez Pinto.

## 3. Emplazamiento

La explotación se encuentra situada en Vallunquera, pedanía del término municipal de Castrojeriz (Burgos), perteneciente a la comarca de “*El Pisuerga*”. Las tierras de cultivo se distribuyen en los alrededores, siendo los términos municipales destacados, Castrojeriz, Los Balbases y Vallejera.

Actualmente la explotación cuenta con dos pequeñas naves de 250 m<sup>2</sup> cada una, las cuales se utilizan como taller y garaje para la maquinaria.

En cuanto a la edificación, se situará en la parcela nº 57 del polígono 54, que cuenta con una superficie total de 1,5362 ha, toda ella propiedad del promotor y ubicada en Vallunquera, pedanía del municipio de Castrojeriz. Cabe destacar que la parcela colindante (Parcela nº 88, Polígono 54, con una superficie de 1,3865 ha), también es propiedad del promotor.

Coordenadas UTM de la parcela:

- X: 407153,50
- Y: 4677076,80

La parcela está clasificada según el catastro como terreno rústico de uso agrario, con acceso por camino y está colindado con:

- Por el norte con el camino de acceso principal.
- Por el este con la parcela nº 88 del polígono 54 (Propiedad del promotor).
- Por el oeste con la parcela nº 56 del polígono 54.
- Por el sur con un camino secundario.



Imagen 1. Parcela donde se ubicará la construcción de la nave.

#### 4. Antecedentes

La idea del proyecto surge por la necesidad de espacio útil para el almacenamiento de grano, abono y maquinaria, haciendo así una explotación más competitiva respecto a las tendencias actuales del sector.

Con la rotación escogida y su adecuado manejo, se pretende mejorar la rentabilidad de la explotación, reduciendo costes y mejorando producciones.

La explotación cuenta con relevo generacional, lo cual favorece la expansión de dicha explotación y las futuras inversiones.

## 5. Bases del proyecto

Como se indica en el apartado 4 “Antecedentes”, el proyecto surge por la motivación de conseguir una explotación más competitiva y rentable.

### 5.1. Promotor

El promotor es Ángel Gutiérrez Arroyo, agricultor a título principal, mayor de edad y con domicilio en Vallunquera (Burgos).

### 5.2. Condicionantes

#### 5.2.1. Condicionantes del promotor

A continuación, se indican las condiciones que ha impuesto el promotor:

- Construcción de una nave alta y amplia.
- Paredes resistentes que permitan el almacenaje de grano y fertilizante.
- Realizar siembra directa, a excepción de cultivos como el girasol.
- Encontrar la rotación de cultivos herbáceos más rentable, excluyendo cultivos forrajeros por la falta de medios.
- Optimizar el uso de fertilizantes y fitosanitarios.

#### 5.2.2. Condicionantes internos

Ambos condicionantes se encuentran detallados en el Anejo I “Condicionantes”

#### Clima

El clima de la zona de estudio corresponde con un clima mediterráneo de interior, con veranos cortos, cálidos, secos y mayormente despejados, y con inviernos muy fríos, ventosos y parcialmente nublados.

Durante el transcurso de los años, la temperatura generalmente varía de 0°C a 29°C y rara vez baja a menos de -6°C o sube por encima de 36°C.

La precipitación media anual de la zona es de 448,3 mm, siendo el otoño la época más lluviosa.

#### Suelo

Las características físicas no presentan ningún tipo de limitación a la hora de implantar cultivos, y presenta una textura franca, la cual favorece a la labranza.



En cuanto a las características químicas, se deben tener en cuenta a la hora de realizar la planificación del abonado, para evitar basificar el pH y conseguir tener mayores niveles de magnesio y potasio disponibles.

Como conclusión, se dispone de un suelo bastante fértil, del cual se pueden mejorar ciertas características y se debe llevar a cabo un buen manejo para mantener sus propiedades favorables.

### **5.2.3. Condicionantes externos**

#### **Comercialización y abastecimiento**

Los productos agrarios producidos en esta explotación, generalmente son de fácil comercialización en la comarca, ya que existen varios almacenistas y cooperativas en los municipios colindantes.

Habitualmente, el promotor realiza la venta con Hermanos Dueñas, SA y Odarpi S. Coop, los cuales tienen sus instalaciones más cercanas en el municipio de Castrojeriz y Revilla Vallejera.

El abastecimiento, al igual que la venta, se realizará con las mencionadas empresas, bien sea de fertilizantes como de fitosanitarios, o de gasóleos, el cual es abastecido por Odarpi S. Coop.

### **5.2.4. Condicionantes legales**

#### **5.2.4.1. Normativa en materia de construcción**

Se debe tener en cuenta la normativa del Código Técnico que está formada por un conjunto de normativas, denominadas cada una de ellas Documento Básico. Existen dos tipos de documentos básicos, los dedicados a la seguridad y los dedicados a la habitabilidad.

Otra normativa a tener en cuenta es el nuevo Código Estructural, que sustituye a la anterior normativa sobre estructuras de hormigón y de acero EHE 08.

#### **5.2.4.2. Normativa en materia agrícola**

En el Anejo de “Normas de la explotación”, aparecen las normativas a seguir en cuanto a la materia agrícola, siendo estas las que obligan el cumplimiento del cuaderno de campo, el registro de maquinaria en el ROMA, tener la ITEAF en vigor, medidas de seguridad, etc. La principal normativa es la PAC (Política Agraria Común), ya que por su cumplimiento se obtiene una cantidad de ingresos significantes para la explotación.

### **5.2.4.3. Normativa urbanística**

Se tienen en cuenta las Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Castrojeriz (Burgos). Las cuales vienen detalladas en el Anejo IV “Ficha urbanística”.

### **5.2.5. Condicionantes urbanísticos y de construcción**

La parcela en la que se plantea el proyecto, parcela nº57 polígono 54, en propiedad del promotor, está clasificada según catastro como terreno no urbanizable, no obstante, se autorizan unos usos excepcionales, como el que se plantea en el proyecto, ya que trata de una construcción vinculada a una explotación agrícola.

No hay ninguna construcción existente en la parcela ni en las colindantes, con lo cual no se tienen restricciones especiales.

El promotor es el propietario legal de la parcela donde se va a ubicar la construcción en proyecto y de la parcela colindante, y declara que sobre ella no existen cargas, servidumbres de paso o arrendamientos.

### **5.3. Situación actual**

Actualmente, la explotación trabaja con 4 cultivos y no llega a seguir una rotación estricta, ya que se intenta cultivar dos años cereales y al siguiente un cultivo de rotación, pero la mayoría de años no se llega a cumplir en la totalidad de la explotación, ya que se tiende a realizar un aumento en la superficie de cereal.

Los cultivos manejados en la explotación son los siguientes:

TRIGO – CEBADA – VEZA – GIRASOL

Como se observa, se trata de una explotación cerealista, con cierta superficie de especies mejorantes como puede ser la veza, de la cual se aprovecha la fijación de nitrógeno y la ayuda asociada en la PAC. También de cultivos oleaginosos como el girasol, el cual puede servir de ayuda para el control de plagas como pueden ser el zebro o alfilerillo.

El manejo habitual de los campos es en siembra directa, excluyendo los campos que se destinan al cultivo del girasol.

El promotor cuenta con la disposición de dos naves agrícolas de 250 m<sup>2</sup>, las cuales son utilizadas como taller y garaje de maquinaria.

## **6. Estudio de alternativas**

Las opciones analizadas se describen en el Anejo III “Estudio de alternativas”, pretendiendo escoger las mejores alternativas tanto de producción como de construcción.

### **6.1. Identificación de alternativas**

Se consideran como alternativas los siguientes puntos:

- Cultivos.
- Laboreo.
- Construcción. Se compara entre los diferentes materiales posibles para cada elemento constructivo:
  - Estructura
  - Cubierta
  - Cerramientos

### **6.2. Evaluación de las alternativas**

Para la evaluación de las alternativas se utiliza un análisis multicriterio, según el cual se establecen una serie de criterios para cada alternativa. La valoración para cada alternativa respecto de cada criterio debe estar comprendida entre 0 y 10, la ponderación de los criterios estará comprendida entre 0 y 1.

### **6.3. Elección de las alternativas**

#### **6.3.1. Alternativa de cultivos**

Se escoge la siguiente rotación de cultivos:

TRIGO – CEBADA – GIRASOL – CEBADA – TRIGO – VEZA

La rotación escogida permite un largo periodo de descanso del suelo para la siembra de los cultivos de girasol y de vezas, además se consigue reducir el uso de fitosanitarios.

#### **6.3.2. Alternativa de sistema de laboreo**

La explotación seguirá con el sistema de siembra directa que viene siguiendo durante varios años, ya que es un condicionante impuesto por el promotor.

### **6.3.3. Alternativa de los materiales de construcción**

Para la construcción del proyecto se escoge el acero como material de la estructura, por su alta resistencia estructural, su gran calidad y facilidad a la hora de montaje.

Para el material de la cubierta, se utilizará placa de acero prelacada, gracias a su bajo coste, alta durabilidad, rápido montaje y peso ligero.

En el caso de los cerramientos, el material elegido es el hormigón fabricado in-situ, debido a su gran resistencia estructural y durabilidad, así como una buena calidad.

## **7. Ingeniería del proyecto**

En este apartado, con el fin de una correcta puesta en funcionamiento, se realiza una breve descripción del proceso productivo de la explotación y de las obras a realizar.

### **7.1. Ingeniería del proceso productivo**

En este apartado se resume todo lo estudiado en el Anejo V “Ingeniería de proceso productivo”, englobando las labores realizadas, materias primas y maquinaria.

#### **7.1.1. Rotación**

La rotación establecida está compuesta por 4 cultivos, que seguirá la siguiente secuencia a lo largo de los años:

TRIGO – CEBADA – GIRASOL – CEBADA – TRIGO – VEZA

Para cumplir dicha rotación, la explotación se divide en 6 hojas de igual superficie y se destinan dos a cada cultivo de cereal y una para cada cultivo de rotación (debido a que la superficie total son 300 hectáreas), formando así una rotación de 6 años.

Con esta rotación se evita repetir sembrar un mismo cereal dos años consecutivos, consiguiendo un mayor control de las malas hierbas.

Además, se mantiene la tendencia cerealista del promotor maximizando el beneficio de la explotación.

#### **7.1.2. Producciones esperadas**

En la Tabla 1 se señalan las producciones esperadas por hectárea y las totales en la explotación.

Tabla 1. Producciones esperadas por cultivo.

| Cultivo        | Producción (kg/ha) | Ha  | Producción esperada (kg) |
|----------------|--------------------|-----|--------------------------|
| <b>Trigo</b>   | 4200               | 100 | 420.000                  |
| <b>Cebada</b>  | 4000               | 100 | 400.000                  |
| <b>Veza</b>    | 1600               | 50  | 80.000                   |
| <b>Girasol</b> | 1400               | 50  | 70.000                   |

### 7.1.3. Actividades del proceso productivo

#### Trigo

El ciclo vegetativo del trigo dura desde el mes de noviembre hasta el mes de julio.

Se realizan las siguientes labores:

Tratamiento glifosato / Abonado de fondo / Siembra / Pase de rodillo / Tratamiento malas hierbas / Abonado de cobertera / Tratamiento fungicida / Recolección

#### Cebada

El ciclo vegetativo de la cebada dura desde el mes de noviembre hasta el mes de julio, pudiendo sembrar ciertas variedades hasta el mes de febrero.

Se realizan las siguientes labores:

Tratamiento glifosato / Abonado de fondo / Siembra / Pase de rodillo / Tratamiento malas hierbas / Abonado de cobertera / Tratamiento fungicida / Recolección

#### Veza

El ciclo vegetativo de la veza dura desde el mes de octubre hasta julio.

Se realizan las siguientes labores:

Tratamiento glifosato / Siembra / Pase de rodillo / Tratamiento de preemergencia / Tratamiento malas hierbas / Tratamiento insecticida / Recolección

#### Girasol

El ciclo vegetativo del girasol dura desde el mes de mayo hasta septiembre.

Se realizan las siguientes labores:

Arado / Cultivado / Cultivado / Tratamiento glifosato / Siembra / Tratamiento malas hierbas / Recolección

#### 7.1.4. Siembra

Para realizar una siembra correcta se deben seguir los pasos indicados en el Anejo V “Ingeniería del proceso productivo”, empleando la variedad y la cantidad indicada en la Tabla 2.

Tabla 2. Variedades y dosis de siembra

| Cultivo | Variedad | Cantidad           |
|---------|----------|--------------------|
| Trigo   | Filon    | 170 kg/ha          |
| Cebada  | Planet   | 148 kg/ha          |
| Veza    | Gravesa  | 106 kg/ha          |
| Girasol | Suzuka   | 70.000 semillas/ha |

La semilla utilizada será de categoría R-2 para e trigo, cebada y veza, mientras que para el girasol se empleará semilla de origen híbrido.

#### 7.1.5. Abonado

Para determinar las necesidades de fertilización de los diferentes cultivos de la rotación, se utiliza el método balance. Se estima la mineralización de los residuos de la cosecha anterior que se quedan en el suelo.

Todo el proceso viene detallado en el apartado 5 del Anejo V. En la Tabla 3 se indican las aportaciones necesarias y el tipo de abono que requiere cada cultivo.

Tabla 3. Necesidades de abonado.

| Cultivo | Abonado de fondo      | Abonado de cobertera |
|---------|-----------------------|----------------------|
| Trigo   | 352 kg/ha de 13-9-16  | 172 kg/ha de NSA 26% |
| Cebada  | 475 kg/ha de 13-10-20 | 134 kg/ha de NSA 26% |
| Veza    | Bioestimulante        |                      |

Cabe destacar la ausencia de abonado en el cultivo de girasol debido a la capacidad de aprovechar los excesos de años anteriores que se lixivian a horizontes más profundos, con los cuales ya cubre sus necesidades. Además, al promotor le interesa tener cierta superficie de terreno sin la necesidad de realizar un abonado, para así poder reducir los costes de sementera.

Los productos empleados deben cumplir las normativas recogidas en el Real Decreto 1311/2012 y el Real Decreto 1051/2022, que buscan garantizar un aporte sostenible de nutrientes en los suelos agrarios, estableciendo requisitos mínimos de planificación y buenas prácticas agrícolas.

### 7.1.6. Tratamientos fitosanitarios

Para la obtención de la producción esperada y evitar competencias con malas hierbas o pérdidas por plagas y enfermedades, se precisa de una serie de tratamientos fitosanitarios. Todo ello viene especificado en el Anejo V, indicando dosis de aplicación y los costes que conlleva. En la Tabla 4 aparecen señaladas las materias activas necesarias para evitar cada problema en los diferentes cultivos.

Tabla 4. Tratamientos fitosanitarios requeridos.

| Cultivo           | Problema   | Materia activa  |
|-------------------|--|---|
| Trigo             | Toñada   | Glifosato 48%   |
|                   | Monocotiledóneas y dicotiledóneas                | 10% diflufenican  |
|                   |  | 40% flufenacet + 40% clortoluron  |
|                   |  | 2,5% diflufenican + 60% metribucina   |
| Hongos e insectos | 7,5% bixafen 15% protioconazol + 10% deltametrin |   |
| Cebada            | Toñada   | Glifosato 48%   |
|                   | Dicotiledóneas                                   | 5,4% florasulam   |
|                   |  | 71,4% tritosulfurón + 34,8% (p/v) Metil oleato/Metil palmitato + 50% diflufenican |
| Hongos            | 7,5% fluxapiroxad 15% piraclostrobin             |   |
| Veza              | Toñada   | Glifosato 48%   |

|         |                  |  |
|---------|------------------|--|
|         | Dicotiledóneas   | 40% pendimetalina                        |
|         | Monocotiledóneas | 10% quizalofop                           |
|         | Pulgón           | 10% deltametrin                          |
|         | Toñada           | Glifosato 48%                            |
| Girasol | Salsola kali     | 50% tribenuron +                         |
|         |                  | 34,8% (p/v) Metil oleato/Metil palmilato |

Para una correcta gestión, la legislación principal actual sobre productos fitosanitarios incluye el Real Decreto 285/2021, que regula el almacenamiento, comercialización, importación, exportación, control oficial y autorización de ensayos con estos productos, y modifica el Real Decreto 1311/2012 para promover un uso sostenible de los mismos. Asimismo, el Real Decreto 1702/2011 establece la inspección periódica de equipos de aplicación de productos fitosanitarios, requiriendo revisiones regulares (ITEAF – Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios) realizadas por empresas autorizadas en los equipos de aplicación, como los pulverizadores, para garantizar su adecuado funcionamiento.

Una vez utilizados, los envases deben enjuagarse 3 veces con agua y entregarse en un punto de recogida SIGFITO autorizado para su correcta gestión.

### 7.1.7. Maquinaria empleada

Para poder realizar las labores necesarias del proceso productivo en la explotación se utilizará la siguiente maquinaria en propiedad del promotor:

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Cosechadora                    | Sembradora de siembra directa |
| Tractor de 200 cv              | Abonadora                     |
| Tractor de 120 cv              | Pulverizador                  |
| Arado de cohecho o “milagroso” | Cultivador                    |
| Rodillo                        | Remolques                     |

A mayores de la citada maquinaria, se precisan de servicios a terceros para la siembra de girasol.



### 7.1.8. Costes por cultivo

En el apartado 6.4. del Anejo V vienen detallados los costes totales por cultivo y por hectárea, los cuales se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Costes totales por cultivo y por hectárea.

| Cultivo             | Trigo    | Cebada   | Veza     | Girasol  |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Coste por ha</b> | 603,94 € | 571,53 € | 413,46 € | 277,87 € |
| <b>Coste total</b>  | 60.394 € | 57.153 € | 20.673 € | 13.893 € |

### 7.2. Ingeniería de las obras

Se proyecta la construcción de una nave agrícola como parte del proyecto de mejora de la explotación. Esta edificación será complementaria al resto de propiedades del promotor. Su uso será el almacenamiento de materias primas y producciones obtenidas, además de servir de garaje para la maquinaria. Con ella se podrá mejorar la competitividad de la explotación, pudiendo comprar fertilizantes en las fechas que tienen un precio menor.

Se trata de una nave rectangular de 40 metros de largo y 22,5 metros de ancho, obteniendo 900 metros cuadrados de superficie total construida y 850,64 metros cuadrados de superficie útil.

#### 7.2.1. Dimensionamiento de la nave

Tras la necesidad de espacio para el almacenamiento de producciones, materias primas y maquinaria, surge el deseo de realizar la construcción. En la Tabla 6 se detalla el espacio dedicado para cada cosa.

Tabla 6. Espacio total a dimensionar.

| Zona de trabajo      | Espacio necesario (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|-------------------------------------|
| Maquinaria           | 280                                 |
| Semilla              | 35                                  |
| Cosecha              | 350                                 |
| Fertilizante         | 100                                 |
| Fitosanitarios       | 15                                  |
| Futuras ampliaciones | 120                                 |
| <b>Total</b>         | <b>900</b>                          |

Se proyectará una nave de 900 m<sup>2</sup>. Cumpliendo los objetivos propuestos por el promotor, permitiendo facilidad en las maniobras y sin un exceso en el sobredimensionamiento.

### **7.2.2. Características de la obra**

En el Anejo de “Ingeniería de las obras”, se detallan las características de la nave, los materiales a emplear y los listados de cálculos.

#### **7.2.2.1. Estructura**

Se trata de una nave porticada de 40 metros de longitud y 22,5 metros de luz, con cubierta a dos aguas mediante pórticos de acero laminado S275J0, formando 8 vanos separados 5 metros entre ellos.

Satisfaciendo las necesidades del promotor, se escoge una altura de 8 metros al alero y 9 a la cumbre, obteniendo una pendiente válida para la cubierta del 11,1%.

Para la obtención del dimensionamiento de la estructura se utiliza el programa de cálculo de estructuras “METALPHA.XE”, incluyendo el propio programa los cálculos de los coeficientes de mayoración de cargas y de seguridad en cuanto a la resistencia de los distintos materiales.

Se van a utilizar pilares de perfil HEA 300, tanto para los pórticos tipo como para los hastiales. Las vigas van a ser de perfil IPE 450 para los pórticos tipo y de perfil IPE 220 para los pórticos hastiales. Las correas van a ser de perfil IPE 100, separadas entre sí por un metro y medio.

Los pilares irán unidos a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, con pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S.

#### **7.2.2.2. Cubierta**

La cubierta va a ser a dos aguas, con una pendiente del 11,1% y chapa de acero prelacado como material.

También se instalarán 24 lucernarios de chapa perfilada de acero, con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, con una transmisión de luminosidad del 88%. Estos lucernarios serán de 1 metro de ancho, 2,8 metros de largo y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%, realizando su distribución de forma simétrica.

### **7.2.2.3. Cimentación**

La cimentación viene dada por las zapatas y riostras, ambas formadas con hormigón HA-25/B/20/XC2 y armadas con acero corrugado B500S.

Se realizará una capa de hormigón de limpieza de 10 centímetros de espesor con hormigón HL-150/B/20, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

### **7.2.2.4. Solera**

La solera será de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0. El acero utilizado para armar es el mismo que el de los muros de los cerramientos, siendo acero UNE-EN 10080 B 500 S.

### **7.2.2.5. Carpintería**

Se instalará una puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, con apertura manual, de 8 metros de alto y 5 metros de ancho. Dicha puerta dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.

### **7.2.2.6. Red de aguas pluviales**

La nave contará con dos canalones, uno en cada lateral de la cubierta, abasteciendo cada uno una superficie de 452 m<sup>2</sup>. Como se ha calculado en el Anejo de "Ingeniería de las obras", el diámetro nominal del canalón será de 250 mm y se instalarán con una pendiente del 0,5 %.

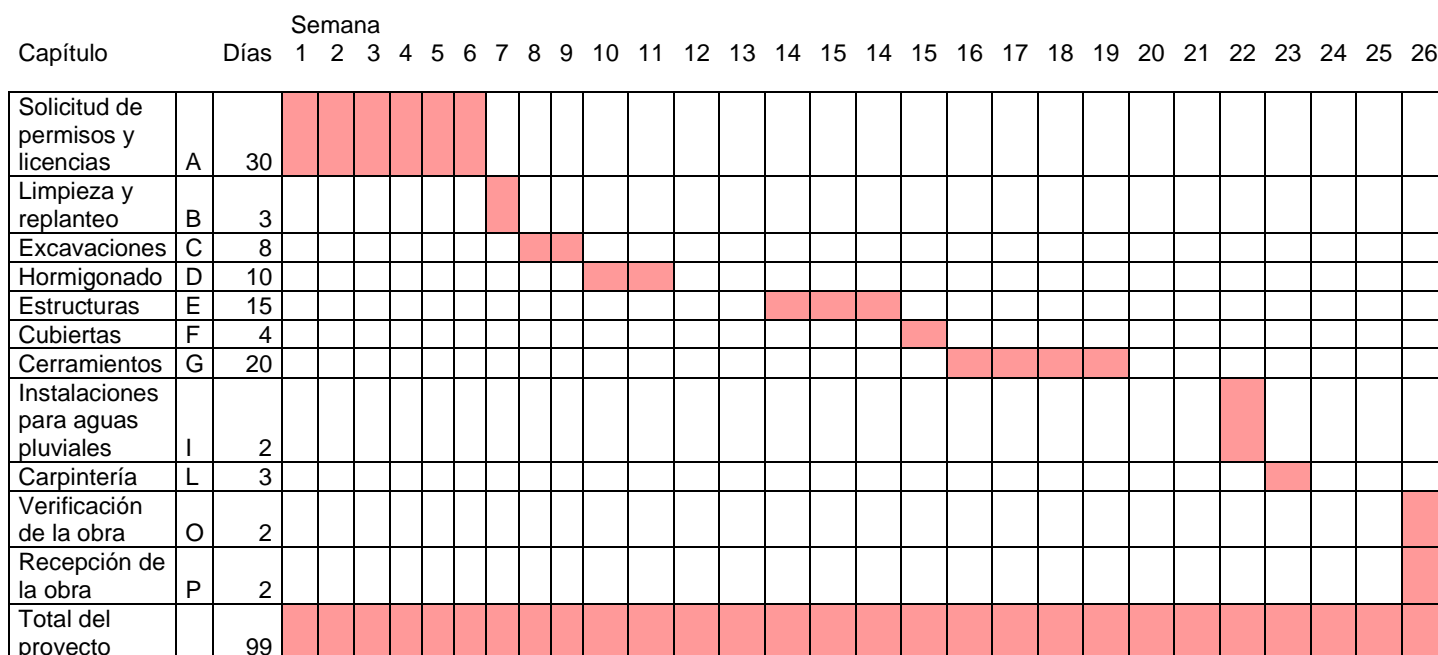
Se dispondrá de una bajante por canalón, siendo estas instaladas en un extremo. Dichas bajantes tendrán un diámetro nominal de 90 mm.

## **8. Programación para la ejecución y puesta en marcha del proyecto**

La construcción de la nave agrícola de este proyecto tendrá una duración aproximada de 99 días laborales, que teniendo en cuenta los días no laborales, posibles imprevistos y espacios de tiempo entre ciertas actividades como puede ser el hormigonado, para dar tiempo suficiente al fraguado del hormigón, la duración del proyecto se extenderá a unas 26 semanas.

En el Anejo IX "Programación de la ejecución de obra", se representa el diagrama de Gantt del proceso de ejecución.

Gráfico 1. Diagrama de Gantt.



## 9. Cumplimiento de la normativa en materia de construcción

- CTE (Código Técnico de la Edificación)

El CTE es el marco normativo a través del cual se regulan las exigencias básicas que deben cumplir las edificaciones y sus diferentes partes en materia de calidad. Para asegurar su cumplimiento, el propio CTE indica que basta con utilizar los procedimientos recogidos en sus documentos básicos.

Documentos básicos de seguridad:

- DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural): Se compone a su vez de 5 normativas:
  - DB-SE AE (Acciones en la Edificación): Recoge las fuerzas externas que deben de soportar las estructuras, principalmente el peso.
  - DB-SE C (Cimientos)

- DB-SE A (Acero)
- DB-SE F (Fábrica): Para estructuras de fábrica de ladrillo o bloque.
- DB-SE M (Madera)
- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio)
- DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad)

Documentos Básicos de habilidad:

- DB-HS (Documento Básico de Salubridad)
- DB-HR (Documento Básico de protección frente al Ruido)
- DB-HE (Documento Básico de Ahorro de Energía)
- CE (Código Estructural)

El Código Estructural es la normativa que regula las exigencias que deben cumplir todas las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas. La regulación sigue los mismos principios que el CTE, pretende satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, compaginando esto con la protección del medio ambiente y el uso eficiente de los recursos naturales.

Los documentos en los que se divide este Código Estructural son los siguientes:

- Bases generales
- Estructuras de hormigón
- Estructuras de acero
- Estructuras mixtas
- Anejos

## 10. Gestión de los residuos de la construcción

Se ha realizado un estudio, Anejo XII, en el que se detallan los tipos de residuos y sus cantidades generadas en el desarrollo del proyecto, con el fin de reducir, reutilizar, reciclar y valorar los residuos, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Se determina que se generan:

- Hormigón: 2,128 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 0,808 t.
- Madera: 0,001 t.
- Plástico: 0,026 t.
- Papel y cartón: 0,165 t.

La cuantía total para la gestión de los residuos generados asciende a 714,68 € + IVA, dichos costes aparecen incluidos en el presupuesto general.

## **11. Evaluación ambiental**

La Ley 21/2013 de evaluación ambiental establece los proyectos que deben someterse a evaluación ambiental y su procedimiento. Los proyectos que requieren evaluación ambiental ordinaria o simplificada se enumeran en sus Anexos I y II respectivamente. Sin embargo, el presente proyecto no se ajusta a las condiciones mencionadas en dichos anexos, por lo que no necesita evaluación ambiental ordinaria ni simplificada.

Sin embargo, según el Real Decreto Legislativo 1/2015, que aprueba el texto refundado de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León y sus modificaciones posteriores, todas las actividades, instalaciones y proyectos que puedan causar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, dañar el medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes deben estar sometidas a esta ley. En consecuencia, es necesario solicitar una licencia ambiental para ejecutar el proyecto. Para cumplir con este requisito, se ha elaborado el Estudio de Evaluación Ambiental en el Anejo VII.

## **12. Estudio de seguridad y salud**

Este estudio se encuentra detallado en el Anejo XI, en el que se indica que la obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **13. Evaluación económica**

En el Anejo XIV “Evaluación económica”, se encuentra desarrollado todo el estudio económico, incluyendo flujos de caja con todos los cobros y pagos tanto ordinarios como extraordinarios. Se destacan las ayudas de la Política Agraria Común consideradas como un ingreso más de la explotación.

En la evaluación económica no se ha considerado que se solicite ningún tipo de subvención. Para la realización de este estudio económico se ha utilizado el programa informático “VALPROIN”, del Área de Economía de la ETSIIAA (Palencia), perfectamente explicado para su utilización por la profesora Margarita Rico González.

Para la evaluación se decide realizar tres supuestos, el primero con la financiación propia, el segundo con la financiación ajena del 50% a un interés del 3%, sin periodo de carencia y a devolver en 10 años, y el tercero con financiación propia y una reducción del 20% en los ingresos por la PAC, para así poder conocer la pérdida de rentabilidad que conlleva una disminución en dicha subvención, ya que en los últimos años está habiendo ciertos recortes.

A continuación, aparece la Tabla 7 con un resumen de los indicadores de rentabilidad para cada supuesto, teniendo en cuenta una tasa de actualización del 7,00 %.

Tabla 7. Resumen de indicadores de rentabilidad por supuestos.

| Supuesto | Descripción                          | Indicador       | Resultado    |
|----------|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| 1        | Financiación propia                  | <b>TIR</b>      | 20,14 %      |
|          |                                      | <b>VAN</b>      | 585.224,46 € |
|          |                                      | <b>B/I</b>      | 1,50         |
|          |                                      | <b>Pay-Back</b> | 6 años       |
| 2        | Financiación ajena                   | <b>TIR</b>      | 31,99 %      |
|          |                                      | <b>VAN</b>      | 637.761,14 € |
|          |                                      | <b>B/I</b>      | 3,34         |
|          |                                      | <b>Pay-Back</b> | 4 años       |
| 3        | Financiación propia y recorte en PAC | <b>TIR</b>      | 17,10 %      |
|          |                                      | <b>VAN</b>      | 448.569,58 € |
|          |                                      | <b>B/I</b>      | 1,15         |
|          |                                      | <b>Pay-Back</b> | 8 años       |

La conclusión obtenida es que ambas opciones resultan rentables y viables, en cualquier caso, incluso los más desfavorables.

Cabe señalar la pérdida de rentabilidad con los recortes de la PAC, disminuyendo la TIR en un 3,04%.

Se obtienen rendimientos bastante elevados, motivados por la realización de ambas mejoras tratadas en el proyecto, siendo las diferentes mejoras la construcción de la nave y el manejo de la explotación.

## 14. Resumen del presupuesto

En la Tabla 8, se resume el presupuesto del proyecto, que se encuentra desarrollando en el Documento 5 “Presupuesto”.



**Tabla 8. Resumen de presupuesto**

| <b>Capítulo</b>  | <b>Importe (€)</b>               |                   |
|--|----------------------------------|-------------------|
| <b>1 ACTUACIONES PREVIAS.</b>  | <b>1.745,81</b>                  |                   |
| <b>2 MOVIMIENTO DE TIERRA.</b>   | <b>1.731,53</b>                  |                   |
| <b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA.</b>   | <b>48.720,75</b>                 |                   |
| <b>4 ESTRUCTURA.</b>   | <b>107.464,08</b>                |                   |
| <b>5 CERRAMIENTOS.</b>   | <b>146.654,88</b>                |                   |
| <b>6 CARPINTERÍA.</b>  | <b>2.196,99</b>                  |                   |
| <b>7 INSTALACIONES.</b>  | <b>1.475,70</b>                  |                   |
| <b>8 CONTROL DE CALIDAD.</b>   | <b>2.060,00</b>                  |                   |
| <b>9 GESTIÓN DE RESIDUOS.</b>  | <b>714,68</b>                    |                   |
| <b>10 SEGURIDAD Y SALUD.</b>   | <b>2.361,45</b>                  |                   |
| <b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>                                   | <b>315.125,87</b>                |                   |
| 13% de gastos generales  | 40.966,36                        |                   |
| 6% de beneficio industrial   | 18.907,55                        |                   |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>               | <b>374.999,78</b>                |                   |
| 21% IVA  | 78.749,95                        |                   |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b> | <b>453.749,73</b>                |                   |
| <b>Honorarios</b>  |                                  |                   |
| <b>Proyecto</b>  | <b>2,00% sobre PEM</b>           | <b>6.302,52</b>   |
| <b>Dirección de obra</b>   | <b>2,00% sobre PEM</b>           | <b>6.302,52</b>   |
| <b>Coor. Seguridad y salud</b>   | <b>1,00% sobre PEM</b>           | <b>3.151,26</b>   |
| <b>IVA</b>   | <b>21% sobre honorarios</b>      | <b>3.308,81</b>   |
|  | <b>Total honorarios</b>          | <b>19.065,07</b>  |
|  | <b>Total presupuesto general</b> | <b>472.814,80</b> |

En Palencia, junio de 2024

Fdo.: Adrián Gutiérrez Pinto

Estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# **ANEJO I: CONDICIONANTES**

## INDICE ANEJO I

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.      | Estudio climático.....   | 3  |
| 1.1.    | Elección del observatorio.....                                 | 3  |
| 1.2.    | Elementos climáticos térmicos.....                             | 4  |
| 1.2.1.  | Cuadro resumen de las temperaturas.....                        | 4  |
| 1.2.2.  | Representación gráfica de las temperaturas.....                | 5  |
| 1.3.    | Régimen de heladas.....  | 6  |
| 1.3.1.  | Estimación directa.....  | 6  |
| 1.3.2.  | Estimación indirecta.....                                      | 6  |
| 1.4.    | Elementos climáticos hídricos.....                             | 9  |
| 1.4.1.  | Estudio de la dispersión: método de los quintiles.....         | 9  |
| 1.4.2.  | Histograma.....  | 11 |
| 1.4.3.  | Precipitaciones máximas en 24 horas.....                       | 12 |
| 1.5.    | Elementos secundarios.....                                     | 12 |
| 1.6.    | Vientos.....   | 13 |
| 1.7.    | Continentalidad.....   | 14 |
| 1.7.1.  | Índice de continentalidad de Gorezynski.....                   | 14 |
| 1.7.2.  | Índice de oceanidad de Kerner.....                             | 14 |
| 1.8.    | Índices climáticos.....  | 15 |
| 1.8.1.  | Índice de Lang.....  | 15 |
| 1.8.2.  | Índice de aridez de Martonne.....                              | 16 |
| 1.8.3.  | Índice de Emberger.....  | 16 |
| 1.8.4.  | Índice de Vernet.....  | 18 |
| 1.9.    | Representaciones mixtas.....                                   | 19 |
| 1.9.1.  | Diagrama ombrotérmico de Gaussen.....                          | 19 |
| 1.9.2.  | Climodiagrama de termohietas.....                              | 20 |
| 1.10.   | Clasificación de Köppen.....                                   | 21 |
| 1.11.   | Régimen de temperaturas y humedad del suelo (Soil Taxonomy)... | 22 |
| 1.11.1. | Régimen de temperatura.....                                    | 22 |
| 1.11.2. | Régimen de humedad.....  | 23 |
| 1.12.   | Descripción resumida del clima de la zona.....                 | 23 |
| 2.      | Estudio edafológico.....                                       | 24 |
| 2.1.    | Características generales.....                                 | 24 |
| 2.2.    | Resultados de los análisis.....                                | 24 |
| 2.3.    | Interpretación de los resultados.....                          | 25 |
| 2.3.1.  | Características físicas.....                                   | 25 |
| 2.3.2.  | Características químicas.....                                  | 26 |
| 2.4.    | Conclusiones.....  | 27 |

## 1. Estudio climático.

### 1.1. Elección del observatorio

El primer paso para realizar el estudio climatológico es elegir uno o varios observatorios que nos proporcionen los datos necesarios. Estos observatorios deben tener unas condiciones climáticas similares, obteniendo así unos resultados lo más parecidos a los de la zona de estudio, para ello deben estar cerca geográficamente.

En este caso, la información necesaria para este estudio climático ha sido obtenida de tres observatorios. Los datos de temperaturas y precipitaciones han sido recogidos del observatorio de Astudillo (Palencia), para el viento se utiliza el de Carrión de los Condes (Palencia) y el de Virgen del Camino (León) para la radiación.

Para los datos de temperaturas y precipitaciones se escoge el observatorio de Carralobo en Astudillo, ya que es el más cercano a la explotación y consta datos de 30 años.

**Tabla 1. Datos del observatorio usado para el estudio de las temperaturas y precipitaciones.**

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| <b>Nombre del observatorio</b>  | Astudillo           |
| <b>Provincia</b>                | Palencia            |
| <b>Indicativo climatológico</b> | 2293                |
| <b>Tipo de observatorio</b>     | Termo-Pluviométrico |
| <b>Latitud (° , ,,)</b>         | 42° 11' 33" Norte   |
| <b>Longitud (° , ,,)</b>        | 4° 17' 41" Oeste    |
| <b>Altitud (m)</b>              | 789 m               |
| <b>Período de observaciones</b> | 1991-2020           |

El observatorio situado en la localidad de Carrión de los Condes, cuyos datos se recogen en la Tabla 2, va a servir como fuente para la obtención de los datos del viento. El motivo de su elección es por la falta de estos datos en el observatorio anterior.

**Tabla 2. Datos del observatorio usado para el estudio de los vientos.**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| <b>Nombre del observatorio</b>  | Carrión de los condes |
| <b>Provincia</b>                | Palencia              |
| <b>Indicativo climatológico</b> | 2374                  |
| <b>Tipo de observatorio</b>     | Completo              |
| <b>Latitud (° , ,,)</b>         | 42°19'1" Norte        |
| <b>Longitud (° , ,,)</b>        | 4° 37' 24" Oeste      |
| <b>Altitud (m)</b>              | 830 m                 |
| <b>Período de observaciones</b> | 1989-2000             |

Los datos de radiación solar se obtienen del observatorio de Virgen del Camino en León, cuyos datos se describen en la Tabla 4. Se elige este observatorio porque es el más parecido en cuanto a altitud que cuenta con datos de este

tipo. Cabe destacar que, aun habiendo bastante distancia, este tipo de datos no tienen mucha variación, por lo que se considerarán representativos.

Tabla 3. Datos del observatorio usado para el estudio de la radiación.

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| <b>Nombre del observatorio</b>  | Virgen del Camino |
| <b>Provincia</b>                | León              |
| <b>Indicativo climatológico</b> | 2661              |
| <b>Tipo de observatorio</b>     | Completo          |
| <b>Latitud (° , ', ")</b>       | 42° 35' 18" Norte |
| <b>Longitud (° , ', ")</b>      | 5° 39' 4" Oeste   |
| <b>Altitud (m)</b>              | 912 m             |
| <b>Período de observaciones</b> | 1991-2006         |

## 1.2. Elementos climáticos térmicos

### 1.2.1. Cuadro resumen de las temperaturas

Se calcula la temperatura media mensual como la media aritmética de los valores de temperatura total mensual de los 30 años escogidos. Antes de expresar los datos, daremos el significado de la terminología utilizada, ver tabla 4.

Tabla 4. Significado de las temperaturas y los símbolos utilizados.

| <b>Término</b> | <b>Significado</b>                          |
|----------------|---|
| <b>Ta</b>      | Temperatura máxima absoluta                 |
| <b>T'a</b>     | Media de las temperaturas máximas absolutas |
| <b>T</b>       | Temperatura media de las máximas            |
| <b>tm</b>      | Temperatura media                           |
| <b>t</b>       | Temperatura media de las mínimas            |
| <b>t'a</b>     | Media de las temperaturas mínimas absolutas |
| <b>ta</b>      | Temperatura mínima absoluta                 |

En la Tabla 5, podemos ver las temperaturas expresadas para cada mes en grados centígrados.

Tabla 5. Cuadro resumen de temperaturas mensuales.

| <b>°C</b>  | <b>ENE</b> | <b>FEB</b> | <b>MAR</b> | <b>ABR</b> | <b>MAY</b> | <b>JUN</b> | <b>JUL</b> | <b>AGO</b> | <b>SEPT</b> | <b>OCT</b> | <b>NOV</b> | <b>DIC</b> |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| <b>Ta</b>  | 16,2       | 22,2       | 24,8       | 29,0       | 34,0       | 40,0       | 39,5       | 39,2       | 36,0        | 30,0       | 23,0       | 17,0       |
| <b>T'a</b> | 13,3       | 16,6       | 21,6       | 24,4       | 29,4       | 34,4       | 36,3       | 36,1       | 31,7        | 25,4       | 18,5       | 13,4       |
| <b>T</b>   | 7,4        | 10,2       | 14,1       | 16,4       | 20,8       | 26,0       | 29,4       | 29,0       | 24,4        | 18,2       | 11,5       | 8,0        |
| <b>tm</b>  | 4,0        | 5,3        | 8,3        | 10,4       | 14,1       | 18,5       | 21,2       | 21,2       | 17,5        | 12,9       | 7,5        | 4,6        |
| <b>t</b>   | 0,5        | 0,4        | 2,4        | 4,4        | 7,5        | 11,0       | 13,1       | 13,4       | 10,5        | 7,5        | 3,6        | 1,1        |
| <b>t'a</b> | -6,1       | -5,1       | -3,5       | -1,8       | 0,4        | 4,9        | 7,4        | 7,9        | 4,3         | 0,2        | -3,2       | -5,9       |
| <b>ta</b>  | -14,0      | -10,5      | -10,2      | -4,8       | -3,0       | 2,2        | 2,8        | 4,0        | 0,0         | -3,5       | -10,0      | -17,0      |

Para la realización del cuadro resumen de temperaturas estacionales, que se muestran en la Tabla 6, se ha considerado que las estaciones comprenden los meses de:

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

Tabla 6. Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.

| °C  | Primavera | Verano | Otoño | Invierno | Anual |
|-----|-----------|--------|-------|----------|-------|
| Ta  | 34,0      | 40,0   | 36,0  | 22,2     | 40,0  |
| T'a | 25,1      | 35,6   | 25,2  | 14,4     | 25,1  |
| T   | 17,1      | 28,1   | 18,0  | 8,5      | 17,9  |
| tm  | 10,9      | 20,3   | 12,6  | 4,6      | 12,1  |
| t   | 4,8       | 12,5   | 7,2   | 0,7      | 6,3   |
| t'a | -1,6      | 6,7    | 0,4   | -5,7     | 0,0   |
| ta  | -10,2     | 2,2    | -10,0 | -17,0    | -17,0 |

### 1.2.2. Representación gráfica de las temperaturas

Representando la Tabla 5 mediante una gráfica de líneas (Gráfico 1), se puede observar que los meses más fríos son los invernales, con temperaturas puntuales muy por debajo de los 0 °C. La temperatura aumenta de manera escalonada hasta los meses de verano, en los que destacan olas de calor.

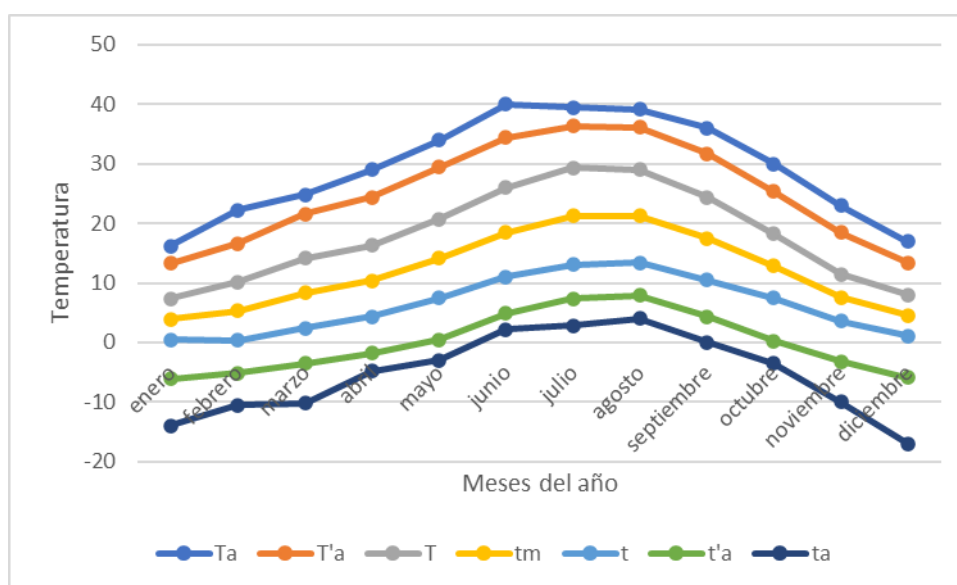


Gráfico 1. Gráfico compuesto de temperaturas

### 1.3. Régimen de heladas

El estudio del régimen de heladas es fundamental para conocer y evaluar los riesgos a los que se pueden exponer los diferentes cultivos. Para definir el periodo de heladas, se estima de manera directa e indirecta.

#### 1.3.1. Estimación directa

La utilización de este método consiste en observar la fecha en la que se produce la primera y última helada en la serie de datos termométricos. Las fechas estimadas son las siguientes:

- Fecha más temprana de la primera helada: 28 de septiembre
- Fecha más tardía de la primera helada: 8 de diciembre
- Fecha media de la primera helada: 2 de noviembre
- Fecha más temprana de última helada: 18 de marzo
- Fecha más tardía de última helada: 21 de mayo
- Fecha media de última helada: 26 de abril
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: -17°C, diciembre de 2009
- Periodo medio de heladas: 2 de noviembre al 26 de abril
- El periodo máximo de heladas: 28 de septiembre al 21 de mayo
- El periodo mínimo de heladas: 8 de diciembre al 18 de marzo

#### 1.3.2. Estimación indirecta

##### Régimen de heladas según Emberger

El criterio de Emberger para calcular el régimen de heladas, divide el año en 4 periodos con distinto riesgo de heladas, para ello se utilizan las temperaturas medias de las mínimas (t).

Tabla 7. Temperaturas medias de las mínimas.

| °C | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN  | JUL  | AGO  | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| t  | 0,5 | 0,4 | 2,4 | 4,4 | 7,5 | 11,0 | 13,1 | 13,4 | 10,5 | 7,5 | 3,6 | 1,1 |

Se supone que éstas se producen el día 15 de cada mes y las fechas de inicio y de finalización del correspondiente periodo se estiman por interpolación lineal.

**Hs => Periodo de heladas seguras       $t \leq 0 \text{ °C}$**

En nuestro caso, no existe este periodo, ya que las temperaturas medias de las mínimas nunca son igual o menor de 0.

**Hp => Periodo de heladas muy probables       $0\text{°C} < t \leq 3 \text{ °C}$**

El comienzo del periodo de heladas muy probables (Hp), se produce entre el 15 de noviembre y el 15 de diciembre. El día en que la temperatura alcanza el valor de 3°C se calcula por interpolación lineal.

$$[3,6-1,1]/30 = [3,6-3]/X$$

X=7,2 redondeo a favor de la seguridad, 7 días

15 de noviembre + 7 días = 22 de noviembre

El final del periodo de heladas muy probables (Hp), se produce entre el 15 de marzo y el 15 de abril. El día en que la temperatura alcanza el valor de 3°C se calcula por interpolación lineal.

$$[4,4-2,4]/31 = [3-2,4]/X$$

X=9,3 redondeo a favor de la seguridad, 10 días

15 de marzo + 10 días = 25 de abril

Es decir, el periodo de heladas muy probables comprende desde el 22 de noviembre hasta el 25 de abril.

**H'p => Periodo de heladas probables      3°C < t ≤ 7 °C**

El comienzo del primer tramo del periodo de heladas probables (H'p) se produce entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre.

$$[7,5-3,6]/31 = [7,5-7]/X$$

X=3,97 redondeo a favor de la seguridad, 3 días

15 de octubre + 3 días = 18 de octubre

El final del primer tramo del periodo de heladas probables (H'p) se produce entre el 15 de abril y el 15 de mayo.

$$[7,5-4,4]/30 = [7-4,4]/X$$

X=25,16 redondeo a favor de la seguridad, 26 días

15 de abril + 26 días = 11 de mayo

El final del primer tramo del periodo de heladas probables (H'p) lo hemos calculado al determinar el periodo de heladas muy probables, siendo este el día 22 de noviembre

El inicio del segundo tramo del Periodo de heladas probables (H'p) lo hemos calculado al determinar el periodo de heladas muy probables, siendo este el día 25 de abril

Es decir, el periodo de heladas probables va desde el 18 de octubre al 22 de noviembre y desde el 25 de abril al 11 de mayo.

**Hs => Periodo libre de heladas seguras      t > 7 °C**



Este periodo abarcaría el resto del año, es decir, desde el 11 de mayo al 18 de octubre.

### **Régimen de heladas según Papadakis**

Según el método de las estaciones libres de heladas según Papadakis, se divide el año en tres estaciones, para ello se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas (t'a).

Tabla 8. Temperaturas medias de las mínimas absolutas.

| °C  | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV  | DIC  |
|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|
| t'a | -6,1 | -5,1 | -3,5 | -1,8 | 0,4 | 4,9 | 7,4 | 7,9 | 4,3  | 0,2 | -3,2 | -5,9 |

Se supone que éstas se producen el día primero del mes cuando la marcha de t'a es ascendente y el último día del mes cuando es descendente

Las fechas de inicio y de finalización se determinan por interpolación lineal

#### **EMLH => Estación media libre de heladas t'a > 0 °C**

Fecha de inicio de la EMLH está entre el 1 de abril y el 1 de mayo.

$$[0,4-(-1,8)]/30 = [0-(-1,8)]/X$$

X=24,54 redondeo a favor de la seguridad, 25 días

1 de abril + 25 días = 26 de abril

Fecha final de la EMLH está entre el 31 de octubre y el 30 de noviembre.

$$[0,2-(-3,2)]/30 = [0,2-0]/X$$

X=1,76 redondeo a favor de la seguridad, 1 día

31 de octubre + 1 día = 1 de noviembre -5,9

Es decir, la estación media libre de heladas va desde el 26 de abril al 1 de noviembre.

#### **EDLH => Estación disponible libre de heladas t'a ≥ 2 °C**

Fecha de inicio de la EDLH está entre el 1 de mayo y el 1 de junio.

$$[4,3-0,4]/31 = [2-0,2]/X$$

X=12,4 redondeo a favor de la seguridad, 13 días

1 de mayo + 13 días = 14 de mayo

Fecha final de la EDLH está entre el 30 de septiembre y el 31 de octubre.

$$[4,3-0,2]/31 = [4,3-2]/X$$

X=17,39 redondeo a favor de la seguridad, 17 días

30 de septiembre + 17 días = 17 de octubre

Es decir, la estación disponible libre de heladas comprende desde el 14 de mayo hasta el 17 de octubre.

**EmLH => Estación mínima libre de heladas  $t'a \geq 7 \text{ }^\circ\text{C}$**

Fecha de inicio de la EmLH está entre el 1 de junio y el 1 de julio.

$$[7,9-4,9]/30 = [7,9-4,9]/X$$

X=25,2 redondeo a favor de la seguridad, 26 días

1 de junio + 26 días = 27 de junio

Fecha final de la EmLH está entre el 31 de agosto y el 30 de septiembre.

$$[7,9-4,3]/30 = [7,9-7]/X$$

X=7,5 redondeo a favor de la seguridad, 7 días

31 de agosto + 7 días = 7 de septiembre

Es decir, la estación mínima libre de heladas comprende desde el 27 de junio hasta el 7 de septiembre.

**1.4. Elementos climáticos hídricos**

Las precipitaciones tienen gran importancia para conocer los diferentes cultivos que se podrán implantar en la zona, ya que condiciona los ciclos agronómicos.

**1.4.1. Estudio de la dispersión: método de los quintiles**

Este estudio sirve para clasificar los años en diferentes categorías según las precipitaciones de cada uno. En la Tabla 9 se puede ver la distribución de los años según la precipitación, los quintiles, la mediana y la clasificación de los años en función de su precipitación total acumulada, para los treinta años escogidos.

**Tabla 9. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm.**

|     | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL | AGO | SEP  | OCT  | NOV  | DIC  | Panual |
|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|--------|
| 1º  | 6,5  | 3,5  | 0,0  | 10,8 | 6,1  | 1,1  | 0,0 | 0,0 | 1,0  | 3,6  | 5,4  | 4,7  | 260,7  |
| 2º  | 6,6  | 4,3  | 4,0  | 11,3 | 7,5  | 1,1  | 0,0 | 0,0 | 3,5  | 5,5  | 12,4 | 6,7  | 293,0  |
| 3º  | 7,2  | 4,4  | 4,7  | 12,1 | 8,2  | 3,8  | 1,5 | 0,0 | 8,2  | 10,5 | 14,2 | 8,0  | 303,9  |
| 4º  | 12,1 | 4,5  | 7,5  | 16,1 | 19,9 | 4,4  | 2,5 | 0,8 | 8,6  | 15,0 | 14,2 | 10,7 | 327,8  |
| 5º  | 12,6 | 4,8  | 7,7  | 16,2 | 22,9 | 8,4  | 3,0 | 0,9 | 10,1 | 20,4 | 16,5 | 11,0 | 332,7  |
| 6º  | 14,0 | 7,0  | 9,6  | 20,1 | 23,8 | 11,6 | 3,1 | 2,0 | 11,0 | 28,3 | 24,3 | 13,2 | 346,1  |
| Q1  | 14,5 | 7,2  | 9,9  | 24,0 | 25,8 | 12,3 | 3,5 | 2,5 | 12,3 | 29,4 | 25,0 | 13,9 | 358,3  |
| 7º  | 15,0 | 7,4  | 10,2 | 27,9 | 27,7 | 13,0 | 3,9 | 3,0 | 13,6 | 30,4 | 25,6 | 14,6 | 370,5  |
| 8º  | 17,1 | 7,5  | 14,4 | 28,9 | 31,6 | 15,6 | 4,1 | 3,5 | 14,9 | 30,5 | 29,7 | 14,9 | 387,5  |
| 9º  | 21,0 | 10,0 | 15,2 | 29,5 | 32,8 | 17,7 | 4,9 | 5,4 | 19,2 | 38,5 | 30,1 | 17,2 | 394,2  |
| 10º | 24,3 | 11,3 | 15,5 | 30,5 | 33,0 | 22,7 | 6,8 | 5,9 | 20,4 | 43,5 | 30,1 | 21,2 | 403,8  |

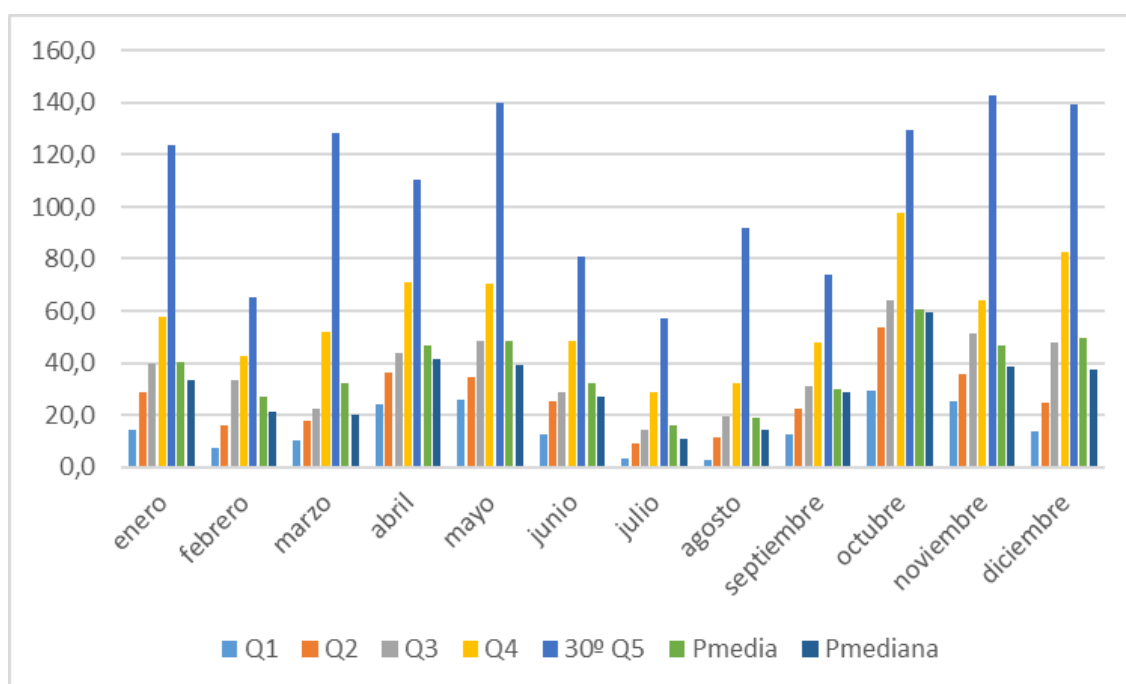
|         |       |      |       |       |       |      |      |       |      |       |       |       |       |
|---------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 11º     | 24,4  | 15,3 | 16,7  | 32,1  | 33,5  | 23,2 | 8,3  | 7,5   | 21,6 | 48,1  | 31,9  | 22,6  | 416,6 |
| 12º     | 28,2  | 16,0 | 17,4  | 34,4  | 34,2  | 24,7 | 8,3  | 10,0  | 21,7 | 53,0  | 35,2  | 24,6  | 428,2 |
| Q2      | 28,6  | 16,1 | 17,7  | 36,4  | 34,5  | 25,3 | 8,8  | 11,2  | 22,1 | 53,5  | 35,5  | 24,7  | 429,8 |
| 13º     | 29,0  | 16,2 | 17,9  | 38,3  | 34,7  | 25,8 | 9,2  | 12,4  | 22,5 | 54,0  | 35,8  | 24,8  | 431,4 |
| 14º     | 30,5  | 19,7 | 18,5  | 38,6  | 37,9  | 26,1 | 9,9  | 13,0  | 24,2 | 54,3  | 38,2  | 26,2  | 434,0 |
| 15º     | 31,0  | 19,8 | 19,6  | 41,6  | 39,3  | 26,3 | 10,0 | 14,1  | 28,3 | 57,3  | 38,4  | 36,3  | 438,0 |
| MEDIANA | 33,5  | 21,3 | 20,0  | 41,6  | 39,3  | 26,7 | 10,7 | 14,35 | 29,0 | 59,3  | 38,6  | 37,6  | 441,8 |
| 16º     | 36,0  | 22,7 | 20,3  | 41,6  | 39,3  | 27,1 | 11,5 | 14,6  | 29,6 | 61,2  | 38,7  | 38,9  | 445,6 |
| 17º     | 37,2  | 26,9 | 21,3  | 43,5  | 40,4  | 28,6 | 11,8 | 15,3  | 29,6 | 61,8  | 44,2  | 40,6  | 446,5 |
| 18º     | 38,7  | 31,9 | 21,6  | 43,7  | 43,6  | 28,9 | 12,4 | 18,9  | 30,5 | 63,2  | 49,0  | 46,5  | 447,5 |
| Q3      | 40,0  | 33,6 | 22,6  | 43,9  | 48,5  | 29,0 | 14,0 | 19,2  | 30,8 | 64,0  | 51,2  | 48,1  | 450,1 |
| 19º     | 41,2  | 35,3 | 23,6  | 44,1  | 53,4  | 29,1 | 15,5 | 19,5  | 31,1 | 64,8  | 53,4  | 49,6  | 452,7 |
| 20º     | 44,3  | 37,6 | 29,6  | 46,4  | 54,5  | 42,0 | 16,4 | 19,6  | 33,5 | 70,4  | 54,8  | 51,6  | 457,8 |
| 21º     | 44,9  | 39,3 | 30,1  | 52,0  | 58,7  | 42,6 | 20,0 | 19,7  | 35,4 | 73,3  | 55,3  | 55,7  | 462,8 |
| 22º     | 46,7  | 42,2 | 35,7  | 54,7  | 62,2  | 45,6 | 23,9 | 21,0  | 42,6 | 77,8  | 55,7  | 70,4  | 508,3 |
| 23º     | 51,2  | 42,3 | 43,3  | 65,6  | 69,8  | 48,5 | 25,4 | 31,3  | 45,9 | 78,6  | 58,6  | 72,9  | 514,3 |
| 24º     | 54,8  | 42,6 | 50,6  | 65,8  | 70,5  | 48,7 | 26,1 | 31,9  | 46,6 | 94,9  | 60,9  | 74,8  | 541,6 |
| Q4      | 57,8  | 42,7 | 51,9  | 71,0  | 70,7  | 48,7 | 28,6 | 32,0  | 47,6 | 97,5  | 64,0  | 82,9  | 546,9 |
| 25º     | 60,8  | 42,7 | 53,2  | 76,1  | 70,8  | 48,7 | 31,1 | 32,1  | 48,5 | 100,0 | 67,1  | 90,9  | 552,2 |
| 26º     | 74,6  | 51,0 | 63,2  | 89,1  | 80,5  | 58,1 | 32,6 | 32,8  | 50,6 | 105,4 | 67,1  | 111,3 | 557,3 |
| 27º     | 75,6  | 51,4 | 70,7  | 93,7  | 84,3  | 65,9 | 34,3 | 34,1  | 51,9 | 105,4 | 80,7  | 119,7 | 566,7 |
| 28º     | 97,8  | 58,0 | 96,4  | 94,3  | 88,3  | 68,7 | 38,2 | 48,8  | 60,7 | 111,6 | 82,5  | 131,1 | 600,6 |
| 29º     | 102,5 | 63,6 | 102,4 | 95,6  | 105,0 | 69,4 | 41,3 | 58,0  | 62,8 | 121,2 | 115,0 | 137,2 | 614,2 |
| 30º Q5  | 123,5 | 65,1 | 128,1 | 110,4 | 140,1 | 80,8 | 56,9 | 92,1  | 73,8 | 129,4 | 143,1 | 139,2 | 713,9 |

La Tabla 10 muestra el resumen de las precipitaciones calculadas en el apartado anterior, mostrando los quintiles, la precipitación media y la mediana.

Tabla 10: Resumen mostrando media, mediana y quintiles en mm.

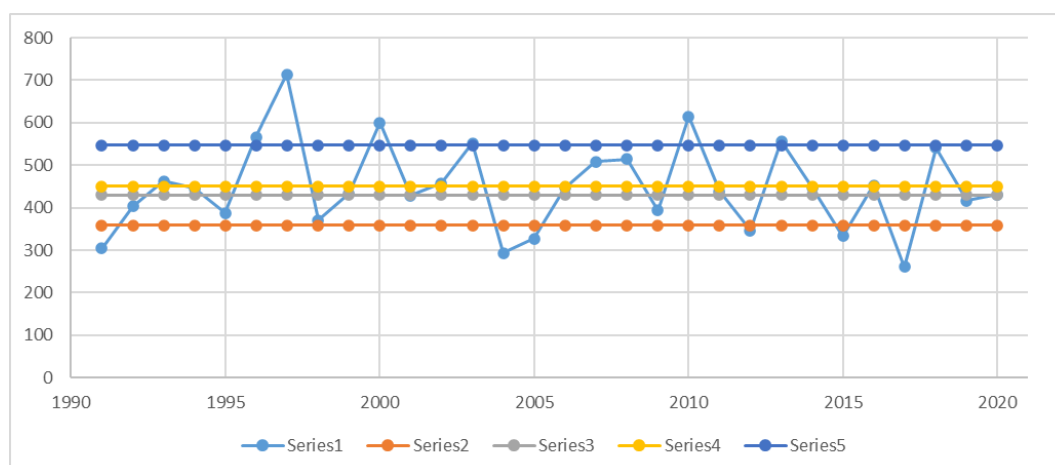
| [mm]     | ENE   | FEB  | MAR   | ABR   | MAY   | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV   | DIC   | Panual |
|----------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Q1       | 14,5  | 7,2  | 9,9   | 24,0  | 25,8  | 12,3 | 3,5  | 2,5  | 12,3 | 29,4  | 25,0  | 13,9  | 358,3  |
| Q2       | 28,6  | 16,1 | 17,7  | 36,4  | 34,5  | 25,3 | 8,8  | 11,2 | 22,1 | 53,5  | 35,5  | 24,7  | 429,8  |
| Q3       | 40,0  | 33,6 | 22,6  | 43,9  | 48,5  | 29,0 | 14,0 | 19,2 | 30,8 | 64,0  | 51,2  | 48,1  | 450,1  |
| Q4       | 57,8  | 42,7 | 51,9  | 71,0  | 70,7  | 48,7 | 28,6 | 32,0 | 47,6 | 97,5  | 64,0  | 82,9  | 546,9  |
| Q5       | 123,5 | 65,1 | 128,1 | 110,4 | 140,1 | 80,8 | 56,9 | 92,1 | 73,8 | 129,4 | 143,1 | 139,2 | 713,9  |
| Pmedia   | 40,3  | 26,8 | 32,3  | 46,8  | 48,5  | 31,9 | 15,8 | 18,9 | 30,1 | 60,4  | 46,9  | 49,6  | 448,3  |
| Pmediana | 33,5  | 21,3 | 20,0  | 41,6  | 39,3  | 26,7 | 10,8 | 14,4 | 29,0 | 59,3  | 38,6  | 37,6  | 441,8  |

El Gráfico 2 recoge la representación de las precipitaciones media en mm a lo largo del año, a través de los quintiles extraídos en la Tabla 10.



**Gráfico 2. Gráfico representación de quintiles, la precipitación media y la mediana.**

En el Gráfico 3, se observa la evolución de la precipitación anual y la representación de los quintiles anuales, durante los 30 años.



**Gráfico 3. Evolución de la precipitación anual y quintiles.**

### 1.4.2. Histograma

En el gráfico 4, correspondiente al histograma, se representa la cantidad de años en los que las precipitaciones están comprendidas entre los intervalos señalados. Cabe destacar que el intervalo con mayor frecuencia es el de 400 - 500 mm.

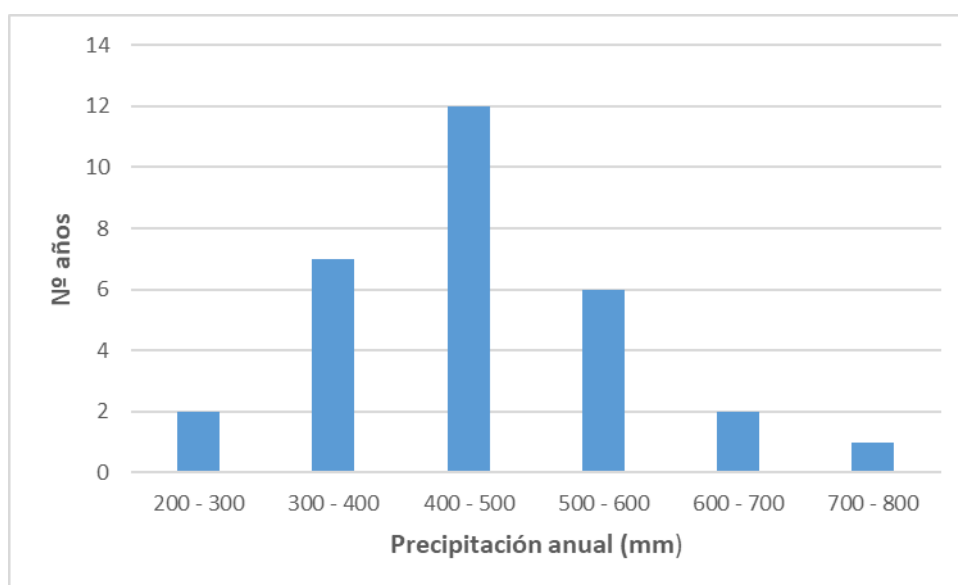


Gráfico 4. Histograma de precipitaciones.

### 1.4.3. Precipitaciones máximas en 24 horas

Para conocer los posibles daños, erosiones, inundaciones, etc, de las lluvias torrenciales, se elabora la Tabla 11, donde se recogen las precipitaciones máximas en 24 horas por meses en L/m<sup>2</sup>, la media máxima en 24 horas y la frecuencia.

Tabla 11. Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm/24h).

| [mm]                         | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | OCT  | NOV  | DIC  |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Max<br/>Pmax24h(mm)</b>   | 31,5 | 16,2 | 28   | 48   | 57,5 | 46,5 | 28,3 | 34,2 | 42   | 37,5 | 46   | 46,5 |
| <b>Media<br/>PMax24h(mm)</b> | 12,8 | 8,5  | 10,3 | 13,6 | 14,4 | 13,5 | 8,5  | 10,0 | 13,2 | 17,6 | 14,8 | 16,0 |
| <b>Frecuencia</b>            | 2    | 0    | 2    | 2    | 4    | 2    | 1    | 0    | 4    | 6    | 2    | 6    |

### 1.5. Elementos secundarios

En la siguiente tabla se recoge el número de días de todos los elementos climáticos siguientes: lluvia, nieve, granizo, tormenta, niebla, rocío y escarcha.

Tabla 12. Cuadro resumen de elementos secundarios.

|                  | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Días de lluvia   | 11  | 8   | 8   | 12  | 11  | 8   | 4   | 4   | 8   | 13  | 12  | 11  | 110   |
| Días de nieve    | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 7     |
| Días de granizo  | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2     |
| Días de tormenta | 0   | 0   | 1   | 1   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 1   | 0   | 0   | 18    |
| Días de niebla   | 7   | 3   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 2   | 4   | 7   | 29    |
| Días de rocío    | 0   | 0   | 0   | 3   | 9   | 13  | 16  | 16  | 14  | 7   | 1   | 0   | 79    |
| Días de escarcha | 13  | 14  | 13  | 9   | 5   | 1   | 0   | 0   | 2   | 7   | 12  | 12  | 88    |

## 1.6. Vientos

Los vientos son un importante elemento del clima, siendo de gran importancia principalmente en aquellas zonas en las que se puedan dar situaciones de alta intensidad.

Se estudian mediante la rosa de los vientos, la cual trata de una gráfica que nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre las características que componen el viento.

Para este estudio, se han tomado los datos del observatorio de Carrión de los Condes. En la tabla 13, aparecen los datos correspondientes a la velocidad máxima, la dirección en la que se ha producido la velocidad máxima, la dirección dominante y el porcentaje de calmas, todo ello para cada mes.

Tabla 13. Cuadro resumen de viento con velocidad (km/h), direcciones dominantes y % calmas.

|                      | ENE  | FEB   | MAR        | ABR        | MAY   | JUN           | JUL                  | AGO  | SEP             | OCT        | NOV        | DIC          | Annual               |
|----------------------|------|-------|------------|------------|-------|---------------|----------------------|------|-----------------|------------|------------|--------------|----------------------|
| Vmax (km/h)          | >50  | >50   | >50        | 32-50      | 32-50 | 20-32         | 20-32                | >50  | 20-32           | 32-50      | 32-50      | 32-50        | >50                  |
| Dirección de la Vmáx | N/SW | N/WSW | SSW/S<br>W | SSW/S<br>W | SSW   | NE/SSW<br>/SW | NE/SSW<br>/SWNN<br>W | N    | NE/S/SS<br>W/SW | SSW/S<br>W | SSW/S<br>W | S/SSW/S<br>W | N/SSW/<br>SW/WS<br>W |
| Dirección dominante  | SW   | SW    | NE         | SW         | NE    | NE            | NE                   | NE   | NE              | SW         | SW         | 15,1         | NE                   |
| % Calmas             | 26,5 | 26,2  | 19,4       | 14,5       | 16,9  | 16,2          | 16,5                 | 19,5 | 25,8            | 32,1       | 29,8       | 24,7         | 22,4                 |

Analizando la tabla, se sobrepasan velocidades de 50 km/h, lo cual puede dañar ciertos cultivos. Los meses con mayor porcentaje de viento corresponden al periodo comprendido entre abril y agosto, en los que predomina la dirección noreste.

## 1.7. Continentalidad

La continentalidad es el efecto climático que produce la lejanía de una región respecto de un gran cuerpo de agua.

### 1.7.1. Índice de continentalidad de Gorezynski

El índice de Gorezynski asegura que la continentalidad queda compensada con la latitud mediante la siguiente fórmula:

$$I_{\text{Gorezynski}} = 1,7 [(tm_{12}-tm_1) / \text{sen } L] - 20,4$$

Siendo:

- $tm_{12}$  = temperatura media más alta = 21,2°C
- $tm_1$  = temperatura media más baja = 4,0°C
- $L$  = latitud en ° = 42.1924°

**Tabla 14. Tipos de clima según el valor del índice de oceanidad de Gorezynski.**

| $I_{\text{Gorezynski}}$ | Tipo de clima   |
|-------------------------|-----------------|
| <10                     | Marítimo        |
| ≤10 y >20               | Semimarítimo    |
| ≤20 y >30               | Continental     |
| ≥30                     | Muy continental |

Sustituyendo en la fórmula se obtiene:

$$I_{\text{Gorezynski}} = 1,7 [(21,2-4) / \text{sen } 42.1924] - 20,4 = 23,14$$

Se concluye, el clima de la zona es continental, ya que el valor se encuentra entre 20 y 30.

### 1.7.2. Índice de oceanidad de Kerner

Este índice se basa en que las tierras próximas a los mares y océanos suavizan los climas que las caracterizan, teniendo primaveras más frescas y otoños más cálidos.

En la Tabla 15 aparecen los tipos de climas, definidos por Kerner, en función del resultado de la siguiente ecuación:

$$C_{\text{Kerner}} = 100 (tm_X - tm_{IV}) / (tm_{12}-tm_1)$$

Siendo:

- $tm_X$  = temperatura media de octubre = 12,9°C
- $tm_{IV}$  = temperatura media del mes de abril = 10,4°C
- $tm_{12}$  = temperatura media del mes más cálido = 21,2°C
- $tm_1$  = temperatura media del mes más frío = 4°C

**Tabla 15. Tipos de clima según el valor del índice de oceanidad de Kerner.**

| $C_{Kerner}$       | Tipo de clima   |
|--------------------|-----------------|
| $\geq 26$          | Marítimo        |
| $\geq 18$ y $< 26$ | Semimarítimo    |
| $\geq 10$ y $< 18$ | Continental     |
| $< 10$             | Muy continental |

Sustituyendo en la ecuación se obtiene:

$$C_{Kerner} = 100(12,9-10,4) / (21,2-4) = 14,53$$

Como el índice se sitúa entre 10 y 18, teniendo en cuenta la tabla 15, el clima es de tipo continental.

### 1.8. Índices climáticos

Los índices climáticos son herramientas de diagnóstico que se emplean para describir el estado del sistema climático. En este caso, se calcularán los diferentes índices que se indican y se obtendrá el tipo de clima resultante para la zona de estudio, se mostrarán todos los pasos realizados y sus valores.

#### 1.8.1. Índice de Lang

La fórmula del índice de Lang es la siguiente:

$$I_{Lang} = P / tm$$

Siendo:

- $P$  = precipitación anual (mm) = 448,3mm
- $tm$  = temperatura media anual (°C) = 12,1°C

**Tabla 16. Zonas de influencia climática según Lang.**

| Valores de I | Zonas de influencia climática según LANG |
|--------------|--|
| 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      |



Sustituyendo en la ecuación se obtiene:

$$I_{Lang} = 448,3\text{mm}/12,1^{\circ}\text{C} = 37,05$$

Como el índice se sitúa entre 20 – 40, teniendo en cuenta la Tabla 16, la zona se conoce como árida, bastante cercana a la zona húmeda de estepa o sabana.

### 1.8.2. Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne, aunque es especialmente efectivo en zonas tropicales y subtropicales, permite una primera visión fitoclimática del mundo.

La fórmula del índice de Martonne es la siguiente:

$$I_{Martonne} = P / (tm + 10)$$

Siendo:

- P = precipitación anual (mm)= 448,3mm
- tm = temperatura media anual (°C)= 12,1°C

**Tabla 17. Zonas de influencia climática según Martonne.**

| Valores de $I_{Martonne}$ | Zonas según MARTONNE        |
|---------------------------|-----------------------------|
| <5                        | Desiertos                   |
| 5 – 10                    | Semidesierto                |
| 10 – 20                   | Semiárido tipo mediterráneo |
| 20 – 30                   | Zonas semihúmedas           |
| 30 – 60                   | Zonas húmedas               |
| >60                       | Zonas perhúmedas            |

Sustituyendo en la ecuación se obtiene:

$$I_{Martonne} = 448,3\text{mm} / (12,1^{\circ}\text{C} + 10) = 20,285$$

Teniendo en cuenta la tabla 17, el índice de Martonne se encuentra entre 20 y 30, por lo que nuestra localidad pertenece a la zona semihúmeda.

### 1.8.3. Índice de Emberger

El índice de Emberger es más preciso que los anteriores, ya que define un clima a partir de cuatro componentes: el género, el tipo de invierno, la variedad y la forma.

La fórmula del índice de Emberger es la siguiente:

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

Siendo:

- P => precipitación anual = 448,3mm

- $t_1 \Rightarrow$  temp. media mínima más baja =  $0,4^{\circ}\text{C}$
- $T_{12} \Rightarrow$  temperatura media máxima más alta =  $29,4^{\circ}\text{C}$
- Si  $t_1 > 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_{12}$  y  $t_1$  en  $^{\circ}\text{C}$  y  $K = 100$
- Si  $t_1 < 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_{12}$  y  $t_1$  en  $^{\circ}\text{K}$  y  $K = 2000$

Tabla 18. Tipo de invierno según Emberger.

| TIPO DE INVIERNO | $T_1$ en $^{\circ}\text{C}$                      | HELADAS                   |
|------------------|--|---------------------------|
| Muy frío         | $< -30^{\circ}\text{C}$                          | Muy frecuentes e intensas |
| Frío             | $\geq 3^{\circ}\text{C}$ y $< 0^{\circ}\text{C}$ | Muy frecuentes            |
| Fresco           | $\geq 0^{\circ}\text{C}$ y $< 3^{\circ}\text{C}$ | Frecuentes                |
| Templado         | $\geq 3$ y $< 7^{\circ}\text{C}$                 | Débiles                   |
| Cálido           | $\geq 7^{\circ}\text{C}$                         | Libre de heladas          |

Seguindo la Tabla 18, según Emberger, se trata de un tipo de invierno muy frío y con heladas muy frecuentes.

Sustituyendo en la ecuación se obtiene:

$$Q = 100 \cdot 448,3 / (29,4^2 - 0,4^2) = 51,87$$

Con  $Q$  y  $t_1$  vamos a la siguiente figura y definimos el género del clima.

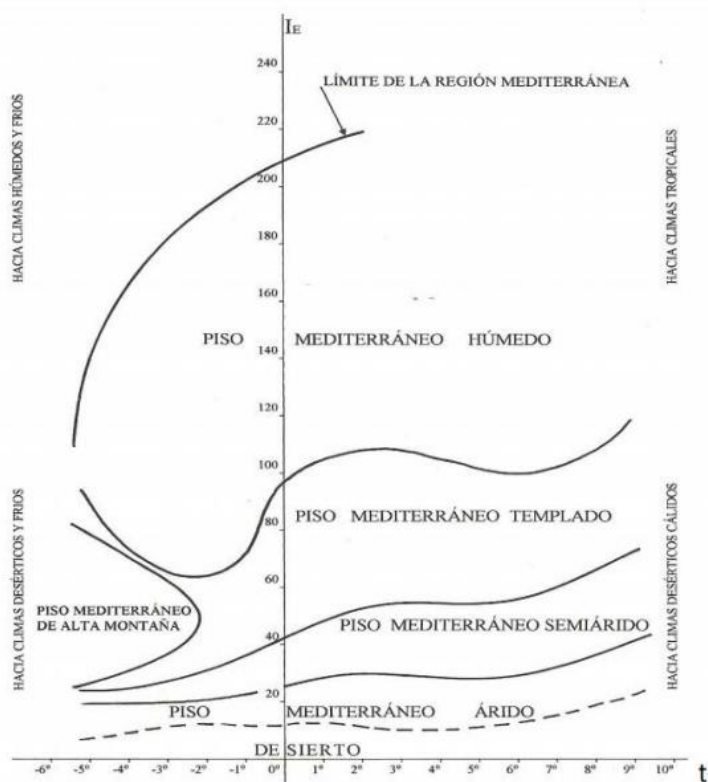


Figura 1. Determinación del género del clima mediterráneo según Emberger.

Observando la Figura 1, se obtiene que la región estudiada se sitúa en clima Mediterráneo templado.

- Se tratará de un invierno frío con heladas muy frecuentes debido a que la  $t_1$  (°C) se encuentra entre 0 °C y 3 °C.
- La forma viene dada por otoños con mayor número de precipitaciones.
- Según la posición de las subregiones climáticas es inferior.

#### 1.8.4. Índice de Vernet

El índice de Vernet trata sobre la importancia del régimen pluviométrico, su fórmula es la siguiente:

$$I_{\text{Vernet}} = (+ \text{ ó } -) 100 (H-h) T'_{\text{estival}} / (P * P_{\text{estival}})$$

Diferencia el régimen hídrico de las distintas comarcas europeas.

Siendo:

- H => precipitación de la estación más lluviosa (mm) = 137,4mm
- h => precipitación de la estación más seca (mm) = 66,6mm
- P => precipitación anual (mm) = 448,3mm
- P<sub>estival</sub> => precipitación estival (mm) = [PVI + PVII + PVIII] = 31,9+15,8+18,9 = 66,6mm
- T'<sub>estival</sub> => media de las temperaturas máximas estivales (°C),
- T'<sub>estival</sub> = [(TVI + TVII + TVIII) / 3] = (26+29,4+29) / 3 = 28,13°C

Tabla 19. Tipo de clima según el índice de Vernet.

| I <sub>Vernet</sub> | Tipo de clima         |
|---------------------|-----------------------|
| >+2                 | Continental           |
| 0 a +2              | Oceánico-Continental  |
| -1 a 0              | Pseudooceánico        |
| -2 a -1             | Oceánico-Mediterráneo |
| -3 a -2             | Submediterráneo       |
| <-3                 | Mediterráneo          |

El índice lleva signo “-” si el verano es el 1er o 2º de los mínimos pluviométricos y con signo “+” en caso contrario. (En nuestro caso negativo)

Sustituyendo en la ecuación se obtiene:

$$I_{\text{Vernet}} = -100 * (137,4-66,6) * 28,13 / (448,3 * 66,6) = -6,67$$

Al obtener un índice menor de -3, según la tabla 19, el clima es mediterráneo.

### 1.9. Representaciones mixtas

Representan gráficamente el clima de una región, viendo rápidamente las diferencias y similitudes climáticas. En el estudio se utilizan las dos representaciones gráficas más corrientes.

Para poder representar estos gráficos es necesario conocer la precipitación media mensual (Pm) y la temperatura media mensual (tm).

Tabla 20. Datos de temperatura media y precipitaciones mensuales para realizar los climodiagramas.

|                | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEPT | OCT  | NOV  | DIC  |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Pm (mm)</b> | 40,3 | 26,8 | 32,3 | 46,8 | 48,5 | 31,9 | 15,8 | 18,9 | 30,1 | 60,4 | 46,9 | 49,6 |
| <b>Tm (°C)</b> | 4,0  | 5,3  | 8,3  | 10,4 | 14,1 | 18,5 | 21,2 | 21,2 | 17,5 | 12,9 | 7,5  | 4,6  |

#### 1.9.1. Diagrama ombrotérmico de Gausson

El diagrama de Gausson se utiliza para conocer el estado de aridez de un lugar durante un largo periodo de tiempo. Este índice considera a un clima como árido cuando las precipitaciones están por debajo de dos veces las temperaturas.

Por consiguiente, en el gráfico se representa la precipitación con el doble de la temperatura. Por ejemplo, una temperatura de 10 °C corresponde en la misma línea a una precipitación de 20 mm.

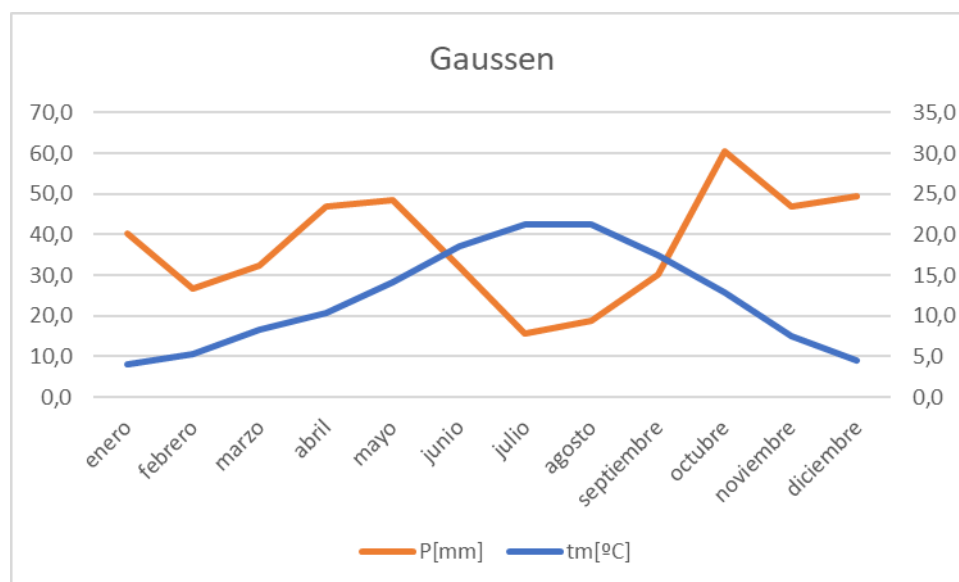


Gráfico 5. Diagrama ombrotérmico de Gausson.

### 1.9.2. Climodiagrama de termohietas

En este climodiagrama se representan las temperaturas en el eje vertical y las precipitaciones en el eje horizontal, de tal forma que los meses aparecen en el interior creando una red de puntos que se cierran.

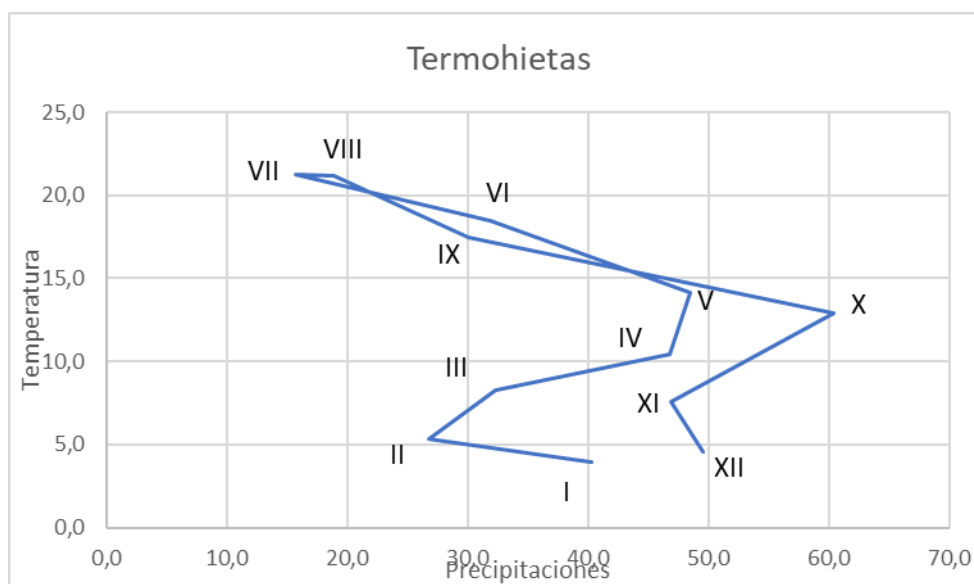


Gráfico 6. Climodiagrama de termohietas.

Tras representar el climodiagrama, dependiendo la forma que tome la unión de los diferentes puntos, se obtiene una orientación del tipo de clima:

- **Clima desértico:** El polígono es muy estrecho en paralelo al eje de abscisas debido a la escasez de precipitaciones. Presenta varios puntos justo en paralelo al eje de ordenadas por las altas temperaturas mensuales.
- **Clima tropical:** La forma del polígono es estrecha y alargada en el sentido de las precipitaciones debido a las abundantes precipitaciones repartidas en todos los meses del año y unas temperaturas suaves.
- **Clima continental:** La forma del polígono es estrecha y alargada en el sentido de las temperaturas debido a las frías temperaturas mensuales junto con precipitaciones moderadas.
- **Clima oceánico:** El resultado del polígono es equitativo tanto en su horizontal como en su vertical al presentar temperaturas y precipitaciones moderadas.

En el caso de la zona de estudio, la forma del polígono a la que más se asemeja es la del clima continental.

### 1.10. Clasificación de Köppen

A continuación, aparecen descritas varias tablas, con las cuales se asigna el grupo, subgrupo y subdivisión a la zona de estudio.

Para ello tendremos en cuenta los siguientes datos:

$t_{m1} \Rightarrow$  t media del mes más frío = 4°C

$t_{m12} \Rightarrow$  t media del mes más cálido = 21,2°C

$t_m \Rightarrow$  temperatura media anual = 12,1°C

$P \Rightarrow$  precipitación anual = 448,3mm

$P_1 \Rightarrow$  precipitación media del mes más seco = 66,6mm

$P_{inv} \Rightarrow$  suma de las P de los 6 meses fríos = 242,7mm

$P_{ver} =$  suma de las P de los 6 meses cálidos = 205,6mm

$P_{inv6} \Rightarrow$  precipitación mayor de los 6 meses más fríos (en cm), es decir, posición 6ª de menor a mayor = 4,96cm

$P_{ver6} \Rightarrow$  precipitación mayor de los 6 meses más cálidos (en cm), es decir, posición 6ª de menor a mayor = 6,04cm

$P_{inv1} \Rightarrow$  precipitación menor de los 6 meses más fríos (en cm), es decir, posición 1ª de menor a mayor = 2,68cm

$P_{ver1} \Rightarrow$  precipitación menor de los 6 meses más cálidos (en cm), es decir, posición 1ª de menor a mayor = 1,58cm

Tabla 22. Asignación del Grupo Climático en la clasificación de Köppen.

| Grupo    | $t_{m1}$            | $t_{m12}$ | Sequedad   | Nomenclatura                               |
|----------|---------------------|-----------|--|--|
| <b>A</b> | >18°C               |           |  | Tropical lluvioso                          |
| <b>B</b> |                     |           | $P_{inv} > 0,7P$ y $P < 2t_m$ ó<br>$P_{ver} > 0,7P$ y $P < 2t_m + 28$<br>ó $P < 2t_m + 14$ | Seco                                       |
| <b>C</b> | <18°C<br>>0°C ó 3°C | >10°C     |  | Templado húmedo,<br>Cálido mesotérmico     |
| <b>D</b> | <-3°C               | >10°C     |  | Boreal, de nieve y<br>bosque, microtérmico |
| <b>E</b> |                     | <10°C     |  | Polar                                      |

Según la Tabla 22, el grupo climático corresponde al **C**, clima templado húmedo.

Tabla 23. Asignación del Subgrupo Climático en la clasificación de Köppen.

| Subgrupo          | Posible | Condición  | Significado  |
|-------------------|---------|--|--|
| <b>s</b> (Sommer) | A, C, D | $P_{inv6} > 3P_{ver1}$   | La estación seca es en verano  |
| <b>w</b> (Winter) | A, C, D | $P_{ver6} > 10P_{inv1}$  | La estación seca es en invierno  |
| <b>f</b> (fehlt)  | A, C, D | $P_1 > 6$ o no se cumple ni <b>s</b> ni <b>w</b>                                   | No hay estación seca   |
| <b>m</b> (Monsum) | A       | $6 > P_1 > 10 - 0,04P$   | Monzónico  |
| <b>W</b> (Wüste)  | B       | $P < t_m$ y $P_{inv} > 0,7P$<br>$P < t_m + 14$ y $P_{ver} > 0,7P$<br>$P < t_m + 7$ | La precipitación máxima es en invierno<br>La precipitación máxima es en invierno<br>Precipitaciones uniformemente distribuidas |
| <b>S</b> (Steppe) | B       | $t_m < P < 2t_m$<br>$t_m + 14 < P < 2t_m + 28$<br>$t_m + 7 < P < 2t_m + 14$        | La precipitación máxima es en invierno<br>La precipitación máxima es en invierno<br>Precipitaciones uniformemente distribuidas |

Según la Tabla 23, el subgrupo climático pertenece al **s** (Sommer), quiere decir que la estación seca es el verano.

Tabla 24. Asignación de la Subdivisión Climática en la clasificación de Köppen.

| Subdivisión                       | Condición   | G. posibles |
|-----------------------------------|---|-------------|
| <b>a</b> veranos calurosos        | $t_{m12} > 22^\circ\text{C}$                            | C, D        |
| <b>b</b> veranos cálidos          | $t_{m9} > 10^\circ\text{C}$                             | C, D        |
| <b>c</b> veranos cortos y frescos | $t_{m10}$ o $t_{m11}$ o $t_{m12} > 10^\circ\text{C}$    | C, D        |
| <b>d</b> inviernos muy fríos      | $t_{m1} < 3,8^\circ\text{C}$                            | D           |
| <b>h</b> seco y caluroso          | $t_m > 18^\circ\text{C}$                                | B           |
| <b>k</b> seco y frío              | $t_m < 18^\circ\text{C}$ y $t_{m12} > 18^\circ\text{C}$ | B           |

Según la Tabla 24, la subdivisión climática es **b**, correspondiente a veranos cálidos.

Siguiendo las asignaciones de las tres tablas anteriores se obtiene la clasificación de Köppen para la zona de estudio, siendo Csb, es decir, clima templado húmedo, cálido mesotérmico, con estación seca en verano y veranos cálidos.

### 1.11. Régimen de temperaturas y humedad del suelo (Soil Taxonomy)

Estos regímenes se utilizan como criterio clasificador de los suelos.

#### 1.11.1. Régimen de temperatura

Se tiene en cuenta la siguiente tabla 25:

Tabla 25. Regímenes según la temperatura.

| Régimen              | Temperatura                         |
|----------------------|-------------------------------------|
| Régimen Cryico       | 0°C < tms < 8°C y veranos muy fríos |
| Régimen Frígido      | 0°C < tms < 8°C y tmsv-tmsi > 5°C   |
| Régimen Mésico       | 0°C < tms < 15°C y tmsv-tmsi > 5°C  |
| Régimen Térmico      | 15°C < tms < 22°C y tmsv-tmsi > 5°C |
| Régimen Hipertérmico | tm > 22°C y tmsv-tmsi > 5°C         |

Como tms es 13,1 °C, el régimen de temperatura corresponde al Mésico.

### 1.11.2. Régimen de humedad

Se trata de un régimen de humedad del suelo Xérico, que se presenta en suelos de clima mediterráneo, caracterizado por inviernos húmedos y veranos cálidos con sequía prolongada.

Tabla 26. Regímenes de humedad y de temperatura del suelo según Soil Taxonomy.

|              | tm suelo [°C] | Régimen de temperatura | Precipitación anual [mm] | Régimen de humedad |
|--------------|---------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| <b>Suelo</b> | 13,1°C        | Mésico                 | 448,3mm                  | Xérico             |

### 1.12. Descripción resumida del clima de la zona

El clima de la zona de estudio corresponde con un clima mediterráneo de interior, con veranos cortos, cálidos, secos y mayormente despejados, y con inviernos muy fríos, ventosos y parcialmente nublados.

Durante el transcurso de los años, la temperatura generalmente varía de 0°C a 29°C y rara vez baja a menos de -6°C o sube por encima de 36°C.

La precipitación media anual de la zona es de 448,3 mm, siendo el otoño la época más lluviosa.



## 2. Estudio edafológico

Con el estudio de este apartado se pretende conocer el tipo de suelo del que se dispone en la explotación, para ello se realizan los análisis de las parcelas más representativas.

### 2.1. Características generales

Los terrenos de la explotación se caracterizan por ser páramos en su mayoría, los cuales tienen un alto porcentaje de elementos gruesos en la superficie y son suelos de baja densidad, en los que las producciones son más reducidas que en las tierras de “vega”, caracterizadas por ser de suelos fuertes, sin piedras y con mejores producciones. Una gran ventaja de los páramos es su facilidad de trabajo, ya que, aun produciéndose lluvias, la capacidad de drenaje reduce los tiempos de espera para llevar a cabo las labores agrícolas.

### 2.2. Resultados de los análisis

A continuación, se recogen los resultados obtenidos de los análisis de suelo.

Tabla 27. Resultados análisis de suelos.

| Parámetro                  | Resultado        | Interpretación |
|----------------------------|------------------|----------------|
| <b>Arcilla</b>             | 20%              |                |
| <b>Limo</b>                | 35%              |                |
| <b>Arena</b>               | 45%              |                |
| <b>Textura</b>             | Franca           |                |
| <b>Compactación</b>        |                  | Baja           |
| <b>pH</b>                  | 7,4              | Alto           |
| <b>Conductividad</b>       | 108,5 $\mu$ S/cm | Muy baja       |
| <b>Materia Orgánica</b>    | 2,8%             | Muy alta       |
| <b>Caliza activa</b>       | 5,9%             | Muy alto       |
| <b>Nitrógeno total</b>     | 1850 mg/kg       | Alto           |
| <b>Fósforo disponible</b>  | 49 mg/kg         | Alto           |
| <b>Calcio disponible</b>   | 17,2 meq/100g    | Muy alto       |
| <b>Magnesio disponible</b> | 0,46 meq/100g    | Muy bajo       |

|                           |                |          |
|---------------------------|----------------|----------|
| <b>Potasio disponible</b> | 0,54 meq/100g  | Bajo     |
| <b>Sodio disponible</b>   | <0,05 meq/100g | Muy bajo |
| <b>Relación C/N</b>       | 10,2           | Baja     |

## 2.3. Interpretación de los resultados

### 2.3.1. Características físicas

- Profundidad

En cuanto a esta propiedad, no se puede sacar una conclusión exacta, debido a la diferencia de profundidades que existe entre los suelos de las diferentes parcelas que conforman la explotación, ya que en ciertas parcelas existe gran cantidad de piedra en los suelos. No obstante, la profundidad de los suelos estudiados es suficiente para la implantación de los cultivos.

- Textura y estructura

Se trata de suelos francos, bastante próximos a franco-arcillosos, lo cual es favorable para el cultivo. En cuanto a la estructura, predomina la tierra fina ante la gruesa.

- Agua en el suelo

Para conocer el agua disponible en el suelo se calcula la capacidad de campo (CC) y el punto de marchitamiento (PM), para ello se utilizan los porcentajes de arena, limo y arcilla.

- Capacidad de campo o contenido de agua que es capaz de retener el suelo después de haber estado saturado y haber dejado drenar libremente:

$$CC (\% \text{ en peso}) = 0,48 * \text{arcilla} + 0,162 * \text{limo} + 0,023 * \text{arena} + 2,62$$

$$CC (\% \text{ en peso}) = 0,48 * 20 + 0,162 * 35 + 0,023 * 45 + 2,62 = 18,9\%$$

- Punto de marchitamiento o nivel de humedad mínima del suelo en el cual una planta no puede seguir extrayendo agua del suelo y no puede recuperarse:

$$PM (\% \text{ en peso}) = 0,302 * \text{arcilla} + 0,102 * \text{limo} + 0,0147 * \text{arena}$$

$$PM (\% \text{ en peso}) = 0,302 * 20 + 0,102 * 35 + 0,0147 * 45 = 10,3\%$$

- Agua disponible (AU) = CC – PM

$$AU = 18,9 - 10,3 = 8,6\%$$

### 2.3.2. Características químicas

- pH

Con el pH se mide el grado de acidez de los suelos, siendo 7 el valor de un suelo neutro, nuestro suelo presenta un pH de 7,40, siendo este un suelo neutro con tendencia a ser un suelo básico. Cabe destacar que es un pH apto para cualquier tipo de cultivo, pero se deberá tener en cuenta en las recomendaciones de abonado.

- Salinidad

Para conocer si un suelo es salino, se tiene en cuenta la conductividad, considerándose suelos problemáticos a partir de los 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Los suelos de la explotación no presentan ningún tipo de problemas por salinidad, ya que presentan conductividades muy bajas.

- Fertilidad

Esta característica hace referencia a la capacidad que tiene un suelo de proveer nutrientes esenciales a los cultivos, principalmente fósforo, potasio y magnesio. El nitrógeno no se tiene en cuenta, ya que tiene mucha movilidad y la planta requiere aportes continuados.

El contenido de materia orgánica de un suelo tiene gran importancia a la hora de determinar su fertilidad, en el caso de la explotación estudiada, se trata de suelos con un contenido alto en materia orgánica, esto puede deberse al manejo de siembra directa o mínimo laboreo que se realiza.

Tanto el magnesio como el potasio tienen niveles de concentración bajos, a diferencia del fósforo, que presenta concentraciones altas, esto puede deberse a su proximidad a pH neutro, ya que en los suelos básicos el fósforo se inactiva fácilmente en formas insolubles, requiriendo de abonados mayores que en los suelos ácidos o neutros.

- Relación C/N

Una relación equilibrada entre el contenido de carbono y de nitrógeno es deseable para un suelo sano y fértil, ya que indica una cantidad adecuada de nitrógeno disponible para las plantas y los microorganismos, que favorece a un ciclo de nutrientes eficiente.

Los suelos de estudio tienen una relación C/N bastante buena, aunque algo mejorable, para que un suelo sea sano debe contener una relación C/N de 8,5/1 a 11,5/1.

## **2.4. Conclusiones**

Las características físicas no presentan ningún tipo de limitación a la hora de implantar cultivos, y presenta una textura franca, la cual favorece a la labranza.

En cuanto a las características químicas, se deben tener en cuenta a la hora de realizar la planificación del abonado, para evitar basificar el pH y conseguir tener mayores niveles de magnesio y potasio disponibles.

Como conclusión, se dispone de un suelo bastante fértil, del cual se pueden mejorar ciertas características y se debe llevar a cabo un buen manejo para mantener sus propiedades favorables.

# **ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL**

## INDICE ANEJO II

|  |    |
|--|----|
| 1. Descripción de la explotación .....                       | 4  |
| 2. Rotación de cultivos.....                                 | 4  |
| 3. Sistema productivo .....                                  | 4  |
| 3.1. Trigo .....   | 4  |
| 3.2. Cebada.....   | 5  |
| 3.3. Veza .....  | 5  |
| 3.4. Girasol.....  | 6  |
| 4. Maquinaria utilizada.....                                 | 6  |
| 4.1. Utilización.....  | 8  |
| 4.2. Trigo .....   | 9  |
| 4.3. Cebada.....   | 9  |
| 4.4. Veza .....  | 10 |
| 4.5. Girasol.....  | 10 |
| 5. Costes.....   | 10 |
| 5.1. Costes de la maquinaria a tracción .....                | 10 |
| 5.2. Costes de los aperos.....                               | 12 |
| 5.3. Costes de las materias primas.....                      | 14 |
| 5.3. Costes de la mano de obra .....                         | 15 |
| 6. Cuadros de costes.....                                    | 15 |
| 6.1. Trigo .....   | 16 |
| 6.2. Cebada.....   | 17 |
| 6.3. Veza .....  | 18 |
| 6.4. Girasol.....  | 19 |
| 7. Flujos de caja.....                                       | 20 |
| 7.1. Ingresos .....  | 20 |
| 7.1.1. Venta de productos.....                               | 20 |
| 7.1.2. Ingresos complementarios (PAC) + Ingresos ventas..... | 20 |
| 7.2. Pagos.....  | 21 |
| 7.2.1. Costes de producción por cultivo.....                 | 21 |
| 7.2.2. Pago de la contribución .....                         | 21 |

|  |    |
|--|----|
| 7.2.3. Seguro agrario.....                   | 21 |
| 7.2.4. Seguro de responsabilidad civil ..... | 21 |
| 7.3. Flujos.....                             | 22 |

## 1. Descripción de la explotación

La explotación a la cual se va a realizar la mejora pertenece a Ángel Gutiérrez Arroyo, agricultor a título principal, está situada en Vallunquera, Burgos. Se trata de una explotación de 300 hectáreas de secano, de las cuales la mayoría están ubicadas en zona de páramo.

## 2. Rotación de cultivos

Actualmente, la explotación trabaja con 4 cultivos y no llega a seguir una rotación estricta, ya que se intenta cultivar dos años cereales y al siguiente un cultivo de rotación, pero la mayoría de años no se llega a cumplir en la totalidad de la explotación, ya que se tiende a realizar un aumento en la superficie de cereal.

Los cultivos manejados en la explotación son los siguientes:

TRIGO – CEBADA – VEZA – GIRASOL

Como se observa, se trata de una explotación cerealista, con cierta superficie de especies mejorantes como puede ser la veza, de la cual se aprovecha la fijación de nitrógeno y la ayuda asociada en la PAC. También de cultivos oleaginosos como el girasol, el cual puede servir de ayuda para el control de plagas como pueden ser el zabro o alfilerillo.

## 3. Sistema productivo

El manejo habitual de los campos es de siembra directa, excluyendo los campos que se destinan al cultivo de girasol.

### 3.1. Trigo

Tras un previo tratamiento de glifosato para combatir las malas hierbas, se realiza la siembra de trigo entre finales de octubre y primeros de diciembre, con una dosis de 230 kg/ha de la variedad Filon. Posteriormente se realiza un pase de rodillo para mejorar el piso.

En diciembre, siempre que el tiempo lo permita, se realiza un tratamiento de invierno contra las malas hierbas.

Tras la aplicación de los productos fitosanitarios, se lleva a cabo un abonado repartido en dos veces, siendo el primero la aplicación de 300 kg/ha de un abono complejo a primeros de enero y el segundo 300 kg/ha de nitrosulfato amónico a principios de marzo, dependiendo siempre de las lluvias.



Por último, en el mes de mayo se procede al tratamiento final con insecticida y fungicida, controlando así plagas y hongos.

La cosecha del trigo comienza a mediados de julio, obteniendo una producción media de unos 3800 Kg/ha. La paja se entrega a un tercero de forma gratuita a cambio de ser retirada de la parcela.

### **3.2. Cebada**

En el cultivo de la cebada, se diferencian dos épocas de siembra notables, mediados de noviembre para la variedad Carat y últimos de enero para la variedad Planet, ambas se siembran a una dosis de 210 kg/ha tras una previa aplicación de glifosato en el rastrojo. Tras la siembra, se realiza un pase de rodillo.

Los tratamientos de herbicida se realizan en enero para la variedad temprana y en abril para la tardía.

El abonado, al igual que en el trigo, se reparte en dos veces y la misma dosis, siendo el primer aporte en enero y el segundo en marzo.

Por último, en el mes de mayo se suele realizar un tratamiento de insecticida y fungicida para controlar las plagas y hongos.

La cosecha de la cebada comienza aproximadamente dos semanas antes a la de trigo, correspondiéndose con finales de junio y primeros de julio, siendo la producción media en torno a 3600 kg/ha. La paja se entrega a un tercero de forma gratuita a cambio de ser retirada de la parcela.

### **3.3. Veza**

Para el cultivo de la veza, se opta por realizar una siembra temprana a mediados de octubre, de la variedad Gravesa a 180 kg/ha, tras una previa aplicación de glifosato en el rastrojo. En cuanto se realiza la siembra se da un pase de rodillo y acto seguido se realiza un tratamiento de sellado, para evitar así la proliferación de amapola.

Para este cultivo, el agricultor opta por no realizar ningún tipo de fertilización, con lo que solo se realizan los tratamientos necesarios contra mala hierba y plagas a su debido tiempo, siendo el de herbicida en diciembre y el de insecticida entre abril y mayo, este último puede variar mucho dependiendo el año.

La cosecha se realiza a primeros de julio, obteniendo una producción media de 1200 kg/ha. La paja de entrega a un tercero de forma gratuita a cambio de ser retirada de la parcela.

### 3.4. Girasol

Para el cultivo de girasol, tras la aplicación de glifosato para secar toda la “toñada” y conseguir un mejor manejo se realiza una primera labor de volteo con un “milagroso” o arado de cohecho. Esta labor se realiza en diciembre. Posteriormente, en marzo se da un pase de cultivador para nivelar el firme, mejorar la estructura del suelo y controlar las malas hierbas.

La siembra de girasol se realiza a primeros de mayo, a una dosis de 65.000 semillas/ha de la variedad Suzuka. Tras la nascencia y antes de que la planta crezca demasiado, se realiza un tratamiento de herbicida contra *Salsola kali*.

La cosecha se realiza a finales de septiembre, obteniendo una producción media de 1100 kg/ha.

Cabe destacar que la labor de siembra se contrata a un tercero de confianza.

## 4. Maquinaria utilizada

A continuación, se muestra la maquinaria de la que dispone el agricultor, debido a que la explotación sigue un manejo de siembra directa, apenas se utilizan los aperos de laboreo, siendo estos utilizados exclusivamente en el terreno dedicado al cultivo de girasol. Cabe destacar el precio de la cosechadora, ya que esta se adquiere de segunda mano y se realiza una estimación de la vida útil y se escoge un precio estándar para este tipo de máquinas.

Tabla 1. Maquinaria en propiedad del promotor.

| Tipo de máquina | Características   |
|-----------------|---|
| Tractor 200 CV  | Valor de adquisición: 110.000€<br>Vida útil: 15 años<br>Horas anuales: 296 h<br>Consumo: 20 L/h |
| Tractor 120 CV  | Valor de adquisición: 48.000€<br>Vida útil: 15 años<br>Horas anuales: 135 h<br>Consumo: 12 L/h  |
| Cosechadora     | Valor de adquisición: 40.000€   |

|               |   |
|---------------|---|
|               | <p>Vida útil: 5 años<br/> Horas anuales: 168 h<br/> Consumo: 25 L/h<br/> Anchura: 5,5 m</p>                                       |
| Dos remolques | <p>Valor de adquisición: 5.000 €<br/> Vida útil: 20 años<br/> Horas anuales: 38 h<br/> Capacidad: 8 t</p>                         |
| Sembradora    | <p>Valor de adquisición: 30.000€<br/> Vida útil: 12 años<br/> Horas anuales: 108 h<br/> Anchura: 6 m<br/> Capacidad: 2600 Kg</p>  |
| Abonadora     | <p>Valor de adquisición: 12.000€<br/> Vida útil: 15 años<br/> Horas anuales: 33 h<br/> Anchura: 24 m<br/> Capacidad: 3600 Kg</p>  |
| Pulverizador  | <p>Valor de adquisición: 12.000 €<br/> Vida útil: 15 años<br/> Horas anuales: 118 h<br/> Anchura: 15 m<br/> Capacidad: 1600 L</p> |
| Rodillo       | <p>Valor de adquisición: 6.000 €<br/> Vida útil: 20 años<br/> Horas anuales: 65 h<br/> Anchura: 7 m</p>                           |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Cultivador                     | Valor de adquisición: 2.500€<br>Vida útil: 20 años<br>Horas anuales: 11 h<br>Anchura: 4,3 m |
| “Milagroso” o arado de cohecho | Valor de adquisición: 3.000 €<br>Vida útil: 20 años<br>Horas anuales: 21 h<br>Anchura: 4 m  |

#### 4.1. Utilización

Conocer el número de horas que se utiliza cada apero o máquina es imprescindible para poder obtener los costes de cada cultivo. Para ello se utilizarán las siguientes fórmulas:

- **CTT (Capacidad de Trabajo Teórica):** calcula la superficie trabajada por hora teórica, depende del ancho del apero y de la velocidad de trabajo.

$$CTT = a \cdot V / 10 \text{ (ha/h)}$$

Siendo:

a = anchura de trabajo (m)

V = velocidad de trabajo (km/h)

- **CTR (Capacidad de Trabajo Real):** calcula la superficie trabajada por hora, teniendo en cuenta los tiempos perdidos, como pueden ser: maniobras, mantenimiento, transporte, ajustes y reparaciones.

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

Siendo:

$\eta$  = rendimiento o eficiencia

- **TTR (Tiempo de Trabajo Real):** calcula el tiempo requerido para realizar una labor en una hectárea.

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

- **TTT /Tiempo de Trabajo Total):** calcula el tiempo necesario para haber una labor sobre una superficie determinada.

$$TTT = TTR * n^{\circ} \text{ de has (h)}$$

#### 4.2. Trigo

Tabla 2. Utilización de la maquinaria para el cultivo de trigo.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | Superficie (ha) | TTT (h) |
|--------------------|-------|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------|---------|
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12         | 8,4        | 0,12       | 120             | 14      |
| T.200+sembradora   | 6     | 7       | 0,6        | 4,2        | 2,52       | 0,40       | 120             | 48      |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 120             | 15      |
| T.200+abonadora    | 20    | 10      | 0,65       | 20         | 13         | 0,08       | 120             | 9       |
| T.200+abonadora    | 20    | 10      | 0,65       | 20         | 13         | 0,08       | 120             | 9       |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 120             | 15      |
| T.120+pulverizador | 20    | 8       | 0,5        | 16         | 8          | 0,13       | 120             | 15      |
| T.120+rodillo      | 7     | 8       | 0,75       | 5,6        | 4,2        | 0,24       | 120             | 29      |
| Cosechadora        | 5,5   | 5       | 0,65       | 2,75       | 1,79       | 0,56       | 120             | 67      |
| T.200+remolque     |       |         |            |            |            |            |                 | 17      |
| T.120+remolque     |       |         |            |            |            |            |                 | 17      |

#### 4.3. Cebada

Tabla 3. Utilización de la maquinaria para el cultivo de cebada.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | Superficie (ha) | TTT (h) |
|--------------------|-------|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------|---------|
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12         | 8,4        | 0,12       | 100             | 12      |
| T.200+sembradora   | 6     | 7       | 0,6        | 4,2        | 2,52       | 0,40       | 100             | 40      |
| T.200+abonadora    | 20    | 10      | 0,65       | 20         | 13         | 0,08       | 100             | 8       |
| T.200+abonadora    | 20    | 10      | 0,65       | 20         | 13         | 0,08       | 100             | 8       |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 100             | 13      |
| T.120+rodillo      | 7     | 8       | 0,75       | 5,6        | 4,2        | 0,24       | 100             | 24      |
| Cosechadora        | 5,5   | 5       | 0,65       | 2,75       | 1,79       | 0,56       | 100             | 56      |
| T.200+remolque     |       |         |            |            |            |            |                 | 14      |
| T.120+remolque     |       |         |            |            |            |            |                 | 14      |

#### 4.4. Veza

Tabla 4. Utilización de la maquinaria para el cultivo de veza.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | Superficie (ha) | TTT (h) |
|--------------------|-------|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------|---------|
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12         | 8,4        | 0,12       | 50              | 6       |
| T.200+sembradora   | 6     | 7       | 0,6        | 4,2        | 2,52       | 0,40       | 50              | 20      |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,6        | 12         | 7,2        | 0,14       | 50              | 7       |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 50              | 6       |
| T.120+pulverizador | 20    | 8       | 0,5        | 16         | 8          | 0,13       | 50              | 6       |
| T.120+rodillo      | 7     | 8       | 0,75       | 5,6        | 4,2        | 0,24       | 50              | 12      |
| Cosechadora        | 5,5   | 5       | 0,65       | 2,75       | 1,79       | 0,56       | 50              | 28      |
| T.120+remolque     |       |         |            | Estimación |            |            |                 | 8       |

#### 4.5. Girasol

Tabla 5. Utilización de la maquinaria para el cultivo de girasol.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | Superficie (ha) | TTT (h) |
|--------------------|-------|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------|---------|
| T.200+milagroso    | 4     | 6       | 0,6        | 2,4        | 1,44       | 0,69       | 30              | 21      |
| T.200+cultivador   | 4,3   | 8       | 0,8        | 3,44       | 2,75       | 0,36       | 30              | 11      |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12         | 8,4        | 0,12       | 30              | 4       |
| T.120+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 30              | 4       |
| Cosechadora        | 5,5   | 5       | 0,65       | 2,75       | 1,79       | 0,56       | 30              | 17      |
| T.120+remolque     |       |         |            | Estimación |            |            |                 | 6       |

### 5. Costes

A continuación, se calculan los costes totales por hectárea para los diferentes cultivos, para ello se necesitan calcular los diferentes costes:

- Maquinaria a tracción
- Aperos
- Materias primas
- Mano de obra

#### 5.1. Costes de la maquinaria a tracción

La maquinaria que se engloba en este apartado corresponde a los dos tractores y la cosechadora, ya que son los que disponen de motor. Para calcular los costes de dicha maquinaria se utilizarán los siguientes términos:

- Costes fijos: los que el promotor debe pagar independientemente de la utilización.
  - Amortización (A): es el proceso de distribución del gasto en el tiempo, esta será uniforme durante toda la vida útil de la máquina.

$$A = (V_0 - V_r) / n$$

Siendo:

$V_0$ : valor inicial

$V_r$ : valor residual

n: nº de años de vida útil

- Interés del dinero

$$I = (V_0 + A + V_r) * (i / 2)$$

Siendo:

i: interés en tanto por uno

- Seguros e impuestos: se tienen en cuenta los seguros obligatorios de circulación, responsabilidad civil e incendio, así como el impuesto de circulación.
- Alojamiento: se estima el coste de resguardo, de 0,5 para los tractores y 1% para la cosechadora.
- Costes variables: los que el promotor debe pagar según su uso.
  - Mantenimiento y reparaciones, se estima un 35% del valor inicial para los tractores y un 55% para la cosechadora, ya que esta se adquirió usada y requiere de mayores mantenimientos.
  - Consumo de combustibles y lubricantes, siendo el de lubricantes el 10% sobre el consumo de gasoil.

Tabla 6. Coste horario de la maquinaria a tracción.

|                                   | <b>Tractor<br/>200CV</b> | <b>Tractor<br/>120CV</b> | <b>Cosechadora</b> |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| Datos                             |                          |                          |                    |
| Valor inicial (€)                 | 110000                   | 48000                    | 40000              |
| Valor residual (20% sobre $V_0$ ) | 22000                    | 9600                     | 8000               |
| Vida útil (años)                  | 15                       | 15                       | 5                  |
| Horas del trabajo anuales (h/año) | 296                      | 135                      | 168                |
| Precio del combustible (€/L)      | 1,0                      | 1,0                      | 1,0                |
| Consumo (L/h)                     | 20                       | 12                       | 25                 |

|                  |                                     |                |                |                |
|------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                  | Reparaciones (% sobre V0)           | 38500          | 16800          | 22000          |
|                  | Horas vida útil totales             | 15000          | 15000          | 5000           |
|                  | Amortización                        | 5866,7         | 2560,0         | 6400,0         |
| Costes fijos     | Intereses (4,5%)                    | 3102           | 1353,6         | 1224           |
|                  | Seguros e impuestos                 | 195            | 85             | 240            |
|                  | Alojamiento                         | 550            | 240            | 400            |
|                  | <b>Total costes fijos (€/año)</b>   | <b>9713,67</b> | <b>4238,60</b> | <b>8264,00</b> |
| Costes variables | Combustible (€/h)                   | 20,00          | 12,00          | 25,00          |
|                  | Lubricantes (€/h) 10%               | 2,00           | 1,20           | 2,50           |
|                  | Reparaciones (€/h)                  | 2,57           | 1,12           | 4,40           |
|                  | <b>Total costes variables (€/h)</b> | <b>24,57</b>   | <b>14,32</b>   | <b>31,90</b>   |
|                  | <b>Coste horario (€/hora)</b>       | <b>57,38</b>   | <b>45,72</b>   | <b>81,09</b>   |

## 5.2. Costes de los aperos

Se incluyen en este apartado todas las maquinas que requieren de una máquina a motor para funcionar, los costes de estos aperos vienen dados por:

- Costes fijos:
  - Amortización
  - Interés del dinero
  - Seguros
  - Alojamiento, se tiene en cuenta un 0,4% sobre el  $V_0$ .
- Costes variables:
  - Mantenimiento y reparaciones, se tiene en cuenta un 35% del valor inicial menos en la sembradora que se toma un 45% debido a su mayor desgaste.



Tabla 7. Coste horario de los aperos.

|              | Valor inicial (€) | Valor residual (€) | Vida útil (años) | Horas anuales (h/año) | Amortización (€/año) | Intereses 4,5% (€/año) | Reparaciones, mantenimiento (€/año) | Alojamiento (€/año) | Seguros (€/año) | Coste horario (€/h) | Coste anual (€/año) |
|--------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Sembradora   | 30000             | 6000               | 12               | 108                   | 2000                 | 855                    | 1125                                | 120                 | 10              | 38,06               | 4110,00             |
| Abonadora    | 12000             | 2400               | 15               | 33                    | 640                  | 338,4                  | 360                                 | 48                  | 0               | 42,01               | 1386,40             |
| Pulverizador | 12000             | 2400               | 15               | 118                   | 640                  | 338,4                  | 360                                 | 48                  | 0               | 11,75               | 1386,40             |
| Rodillo      | 6000              | 1200               | 20               | 65                    | 240                  | 167,4                  | 135                                 | 24                  | 10              | 8,87                | 576,40              |
| Cultivador   | 2500              | 500                | 20               | 11                    | 100                  | 69,75                  | 56,25                               | 10                  | 0               | 21,45               | 236,00              |
| Milagroso    | 3000              | 600                | 20               | 21                    | 120                  | 83,7                   | 67,5                                | 12                  | 0               | 13,49               | 283,20              |
| Remolque     | 5000              | 1000               | 20               | 38                    | 200                  | 139,5                  | 112,5                               | 20                  | 10              | 12,68               | 482,00              |
| Remolque     | 5000              | 1000               | 20               | 38                    | 200                  | 139,5                  | 112,5                               | 20                  | 10              | 12,68               | 482,00              |

### 5.3. Costes de las materias primas

- Costes de semilla para cada cultivo.

Tabla 8. Costes de la semilla.

|               | Trigo     | Cebada    | Veza      | Girasol       |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| <b>Dosis</b>  | 230 kg/ha | 210 kg/ha | 180 kg/ha | 65000 ud/ha   |
| <b>Precio</b> | 0,51 €/kg | 0,49 €/kg | 1,4 €/kg  | 0,13 €/150 ud |
| <b>Coste</b>  | 117 €/ha  | 103 €/ha  | 252 €/ha  | 56 €/ha       |

- Costes de fertilizantes

Tabla 9. Costes de los fertilizantes.

|               | Fertilizante      | Dosis (kg/ha) | Precio (€/kg) | Coste (€/ha) | Coste total (€/ha) |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|
| <b>Trigo</b>  | Complejo 16-13-10 | 300           | 0,55          | 165          | 279                |
|               | NSA 26%           | 300           | 0,38          | 114          |                    |
| <b>Cebada</b> | Complejo 16-13-10 | 300           | 0,55          | 165          | 264                |
|               | NAC 27%           | 300           | 0,33          | 99           |                    |

- Costes de fitosanitarios

Tabla 10. Costes de los fitosanitarios.

| Cultivo | Labor     | Composición                          | L/ha | €/L | €/ha | €/ha labor | €/ha total |
|---------|-----------|--------------------------------------|------|-----|------|------------|------------|
| Trigo   | Quemante  | Glifosato 48%                        | 1,5  | 10  | 15   | 49,96      | 190,919    |
|         | Herbicida | 10% diflufenican<br>40% flufenacet   | 0,5  | 60  | 30   |            |            |
|         |           | 40% clortoluron<br>2.5% diflufenican | 1,5  | 10  | 15   |            |            |
|         |           | 60% metribuzina                      | 0,08 | 62  | 4,96 |            |            |

|         |             |   |       |      |        |        |       |       |
|---------|-------------|---|-------|------|--------|--------|-------|-------|
|         | Herbicida   | 4.5% mesosulfuron-metil<br>6.75% propoxicarbazona-sodio<br>9% mefenpir-dietil | 0,333 | 163  | 54,279 | 58,679 |       |       |
|         |             | 27,65% alquilétersulfato sódico   | 0,8   | 5,5  | 4,4    |        |       |       |
|         | Insecticida | 10% de deltametrin  | 0,065 | 112  | 7,28   | 67,28  |       |       |
|         | Fungicida   | 7.5% bixafen<br>15% protioconazol   | 1     | 60   | 60     |        |       |       |
| Cebada  | Quemante    | Glifosato 48%   | 1,5   | 10   | 15     | 20,62  | 35,62 |       |
|         | Herbicida   | 5,4% Florasulam<br>71,4% Tritosulfurón  | 0,07  | 151  | 10,57  |        |       |       |
|         |             | 34.8 % (p/v) Metil oleato/<br>Metil palmitato                                 | 0,5   | 3,3  | 1,65   |        |       |       |
|         |             | 50% Diflufenican  | 0,2   | 42   | 8,4    |        |       |       |
| Veasas  | Quemante    | Glifosato 48%   | 1,5   | 10   | 15     | 15     | 85,6  |       |
|         | Sellante    | 40% Pendimetalina   | 2,5   | 11   | 27,5   |        |       | 27,5  |
|         | Herbicida   | 10% Quizalofop  | 0,6   | 48,5 | 29,1   |        |       | 29,1  |
|         | Insecticida | 10% de deltametrin  | 0,125 | 112  | 14     |        |       | 14    |
| Girasol | Quemante    | Glifosato 48%   | 1,5   | 10   | 15     | 15     | 26,77 |       |
|         | Herbicida   | 50% Tribenuron  | 0,04  | 253  | 10,12  |        |       |       |
|         |             | 34.8 % (p/v) Metil oleato/<br>Metil palmitato                                 | 0,5   | 3,3  | 1,65   |        |       | 11,77 |

### 5.3. Costes de la mano de obra

Al tratarse de una explotación familiar, la mano de obra utilizada es la del agricultor a título principal de la empresa, sin requerir de ningún tipo de obrero.

Cabe destacar que se precisan de servicios agrícolas de siembra para el cultivo del girasol, ya que no se dispone de sembradora monograno.

## 6. Cuadros de costes

A continuación, se recogen todo el conjunto de costes en un cuadro para cada cultivo, con los resultados se podrá realizar el balance económico de la explotación.

## 6.1. Trigo

Tabla 11. Costes para el cultivo de trigo.

| Actividad             | Maquinaria a tracción |       |             |           | Aperos       |       |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas       |     |              |                  | Coste total (€) | Coste por ha (€/ha) |
|-----------------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------------------|-----|--------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                       | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Apero        | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo                  | Has | Coste (€/ha) | Total (€)        |                 |                     |
| Tratamiento quemante  | T.200CV               | 14    | 57,38       | 803,36    | Pulverizador | 14    | 11,75       | 164,49    | 14           | 10          | 140       | Quemante              | 120 | 15           | 1800             | 2907,85         | 24,23               |
| Sembrar               | T.200CV               | 48    | 57,38       | 2754,39   | Sembradora   | 48    | 38,06       | 1826,67   | 48           | 10          | 480       | Semilla               | 120 | 117          | 14040            | 19101,06        | 159,18              |
| Arrodillar            | T.120CV               | 29    | 45,72       | 1325,79   | Rodillo      | 29    | 8,87        | 257,16    | 29           | 10          | 290       |                       | 120 |              |                  | 1872,96         | 15,61               |
| Tratamiento herbicida | T.200CV               | 15    | 57,38       | 860,75    | Pulverizador | 15    | 11,75       | 176,24    | 15           | 10          | 150       | Herbicida             | 120 | 49,96        | 5995,2           | 7182,18         | 59,85               |
| Abonar                | T.200CV               | 9     | 57,38       | 516,45    | Abonadora    | 9     | 42,01       | 378,11    | 9            | 10          | 90        | Complejo              | 120 | 165          | 19800            | 20784,56        | 173,20              |
| Tratamiento herbicida | T.200CV               | 15    | 57,38       | 860,75    | Pulverizador | 15    | 11,75       | 176,24    | 15           | 10          | 150       | Herbicida             | 120 | 58,68        | 7041,6           | 8228,58         | 68,57               |
| Abonar                | T.200CV               | 9     | 57,38       | 516,45    | Abonadora    | 9     | 42,01       | 378,11    | 9            | 10          | 90        | NSA                   | 120 | 114          | 13680            | 14664,56        | 122,20              |
| Tratamiento fungicida | T.120CV               | 15    | 45,72       | 685,76    | Pulverizador | 15    | 11,75       | 176,24    | 15           | 10          | 150       | Fungicida insecticida | 120 | 67,28        | 8073,6           | 9085,59         | 75,71               |
| Cosecha               | Cosechadora           | 67    | 81,09       | 5433,06   |              |       |             |           | 67           | 10          | 670       |                       | 120 |              |                  | 6103,06         | 50,86               |
| Transporte cosecha    | T.200CV               | 17    | 57,38       | 975,51    | Remolque     | 17    | 12,68       | 215,63    | 17           | 10          | 170       |                       | 120 |              |                  | 1361,14         | 11,34               |
| Transporte cosecha    | T.120CV               | 17    | 45,72       | 777,19    | Remolque     | 17    | 12,68       | 215,63    | 17           | 10          | 170       |                       | 120 |              |                  | 1162,82         | 9,69                |
|                       |                       |       |             |           |              |       |             |           |              |             |           |                       |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>92454,37</b> | <b>770,45</b>       |

## 6.2. Cebada

Tabla 12. Costes para el cultivo de cebada.

| Actividad             | Maquinaria a tracción |       |             |           | Aperos       |       |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas |     |              |                  | Coste total (€) | Coste por ha (€/ha) |
|-----------------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------------|-----|--------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                       | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Apero        | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo            | Has | Coste (€/ha) | Total (€)        |                 |                     |
| Tratamiento quemante  | T.200CV               | 12    | 57,38       | 688,60    | Pulverizador | 12    | 11,75       | 140,99    | 12           | 10          | 120       | Quemante        | 100 | 15           | 1500             | 2449,59         | 24,50               |
| Sembrar               | T.200CV               | 40    | 57,38       | 2295,32   | Sembradora   | 40    | 38,06       | 1522,22   | 40           | 10          | 400       | Semilla         | 100 | 103          | 10300            | 14517,55        | 145,18              |
| Arrodillar            | T.120CV               | 24    | 45,72       | 1097,21   | Rodillo      | 24    | 8,87        | 212,82    | 24           | 10          | 240       |                 | 100 |              |                  | 1550,03         | 15,50               |
| Tratamiento herbicida | T.200CV               | 13    | 57,38       | 745,98    | Pulverizador | 13    | 11,75       | 152,74    | 13           | 10          | 130       | Herbicida       | 100 | 20,62        | 2062             | 3090,72         | 30,91               |
| Abonar                | T.200CV               | 8     | 57,38       | 459,06    | Abonadora    | 8     | 42,01       | 336,10    | 8            | 10          | 80        | Complejo        | 100 | 165          | 16500            | 17375,16        | 173,75              |
| Abonar                | T.200CV               | 8     | 57,38       | 459,06    | Abonadora    | 8     | 42,01       | 336,10    | 8            | 10          | 80        | NAC             | 100 | 99           | 9900             | 10775,16        | 107,75              |
| Cosecha               | Cosechadora           | 56    | 81,09       | 4541,07   |              |       |             |           | 56           | 10          | 560       |                 | 100 |              |                  | 5101,07         | 51,01               |
| Transporte cosecha    | T.200CV               | 14    | 57,38       | 803,36    | Remolque     | 14    | 12,68       | 177,58    | 14           | 10          | 140       |                 | 100 |              |                  | 1120,94         | 11,21               |
| Transporte cosecha    | T.120CV               | 14    | 45,72       | 640,04    | Remolque     | 14    | 12,68       | 177,58    | 14           | 10          | 140       |                 | 100 |              |                  | 957,62          | 9,58                |
|                       |                       |       |             |           |              |       |             |           |              |             |           |                 |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>56937,84</b> | <b>569,38</b>       |

### 6.3. Veza

Tabla 13. Costes para el cultivo de veza.

| Actividad               | Maquinaria a tracción |       |             |           | Aperos       |       |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas |     |              | Coste total (€)  | Coste por ha (€/ha) |               |
|-------------------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------------|-----|--------------|------------------|---------------------|---------------|
|                         | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Apero        | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo            | Has | Coste (€/ha) |                  |                     | Total (€)     |
| Tratamiento quemante    | T.200CV               | 6     | 57,38       | 344,30    | Pulverizador | 6     | 11,75       | 70,49     | 6            | 10          | 60        | Quemante        | 50  | 15           | 750              | 1224,79             | 24,50         |
| Sembrar                 | T.200CV               | 20    | 57,38       | 1147,66   | Sembradora   | 20    | 38,06       | 761,11    | 20           | 10          | 200       | Semilla         | 50  | 252          | 12600            | 14708,77            | 294,18        |
| Arrodillar              | T.120CV               | 12    | 45,72       | 548,60    | Rodillo      | 12    | 8,87        | 106,41    | 12           | 10          | 120       |                 | 50  |              |                  | 775,02              | 15,50         |
| Tratamiento sellante    | T.200CV               | 7     | 57,38       | 401,68    | Pulverizador | 7     | 11,75       | 82,24     | 7            | 10          | 70        | Sellante        | 50  | 27,5         | 1375             | 1928,93             | 38,58         |
| Tratamiento herbicida   | T.200CV               | 6     | 57,38       | 344,30    | Pulverizador | 6     | 11,75       | 70,49     | 6            | 10          | 60        | Herbicida       | 50  | 29,1         | 1455             | 1929,79             | 38,60         |
| Tratamiento insecticida | T.120CV               | 6     | 45,72       | 274,30    | Pulverizador | 6     | 11,75       | 70,49     | 6            | 10          | 60        | Insecticida     | 50  | 14           | 700              | 1104,80             | 22,10         |
| Cosecha                 | Cosechadora           | 28    | 81,09       | 2270,53   |              |       |             |           | 28           | 10          | 280       |                 | 50  |              |                  | 2550,53             | 51,01         |
| Transporte cosecha      | T.120CV               | 8     | 45,72       | 365,74    | Remolque     | 8     | 12,68       | 101,47    | 8            | 10          | 80        |                 | 50  |              |                  | 547,21              | 10,94         |
|                         |                       |       |             |           |              |       |             |           |              |             |           |                 |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>24769,84</b>     | <b>495,40</b> |

## 6.4. Girasol

Tabla 14. Costes para el cultivo de girasol.

| Actividad             | Maquinaria a tracción |       |             |           | Aperos       |       |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas |     |              |                  | Coste total (€) | Coste por ha (€/ha) |
|-----------------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------------|-----|--------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                       | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Apero        | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo            | Has | Coste (€/ha) | Total (€)        |                 |                     |
| Tratamiento quemante  | T.200CV               | 4     | 57,38       | 229,53    | Pulverizador | 4     | 11,75       | 47,00     | 4            | 10          | 40        | Quemante        | 30  | 15           | 450              | 766,53          | 25,55               |
| Arado                 | T.200CV               | 21    | 57,38       | 1205,05   | Milagroso    | 21    | 13,49       | 283,20    | 21           | 10          | 210       |                 | 30  |              |                  | 1698,25         | 56,61               |
| Cultivado             | T.200CV               | 11    | 57,38       | 631,21    | Cultivador   | 11    | 21,45       | 236,00    | 11           | 10          | 110       |                 | 30  |              |                  | 977,21          | 32,57               |
| Sembrar               | Labor contratada      |       |             | 1110,00   |              |       |             |           |              |             |           | Semilla         | 30  | 56           | 1680             | 2790,00         | 93,00               |
| Tratamiento herbicida | T.120CV               | 3     | 45,72       | 137,15    | Pulverizador | 3     | 11,75       | 35,25     | 3            | 10          | 30        | Herbicida       | 30  | 11,77        | 353,1            | 555,50          | 18,52               |
| Cosecha               | Cosechadora           | 17    | 81,09       | 1378,54   |              |       |             |           | 17           | 10          | 170       |                 | 30  |              |                  | 1548,54         | 51,62               |
| Transporte cosecha    | T.120CV               | 6     | 45,72       | 274,30    | Remolque     | 6     | 12,68       | 76,11     | 6            | 10          | 60        |                 | 30  |              |                  | 410,41          | 13,68               |
|                       |                       |       |             |           |              |       |             |           |              |             |           |                 |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>8746,43</b>  | <b>291,55</b>       |

## 7. Flujos de caja

En este apartado se comparan las variaciones entre los ingresos y los costes de producción de los diferentes cultivos.

### 7.1. Ingresos

#### 7.1.1. Venta de productos

Tras la variación tan drástica de los precios de venta de los últimos años es un tanto complicado establecer un precio de venta, en este caso se opta por un precio medio para este último año.

Tabla 15. Rendimiento e ingreso por cultivo.

| Cultivo | Rendimiento | Precio (€/kg) | Total (€/ha) | Hectáreas | Total (€) |
|---------|-------------|---------------|--------------|-----------|-----------|
| Trigo   | 3800        | 0,204         | 775,2        | 120       | 93024     |
| Cebada  | 3600        | 0,196         | 705,6        | 100       | 70560     |
| Veza    | 1500        | 0,5           | 750          | 50        | 37500     |
| Girasol | 1100        | 0,38          | 418          | 30        | 12540     |

#### 7.1.2. Ingresos complementarios (PAC) + Ingresos ventas.

Tabla 16. Ingresos totales.

| Cultivo | Ingresos PAC | Hectáreas | Total ingresos PAC (€) | Total ingresos materias primas (€) | Total ingresos (€) |
|---------|--------------|-----------|------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Trigo   | 170          | 120       | 20400                  | 93024                              | 113424             |
| Cebada  | 170          | 100       | 17000                  | 70560                              | 87560              |
| Veza    | 230          | 50        | 11500                  | 37500                              | 49000              |
| Girasol | 170          | 30        | 5100                   | 12540                              | 17640              |
|         |              |           |                        | <b>Total</b>                       | <b>267.624 €</b>   |



## 7.2. Pagos

A continuación, se recogen los siguientes gastos a los que se tiene que hacer frente.

### 7.2.1. Costes de producción por cultivo

Tabla 17. Costes medios de los cultivos

| Cultivo | Costes por ha | Hectáreas    | Costes totales      |
|---------|---------------|--------------|---------------------|
| Trigo   | 770,45 €/ha   | 120 ha       | 92454,37 €          |
| Cebada  | 569,38 €/ha   | 100 ha       | 56937,84 €          |
| Veza    | 495,40 €/ha   | 50 ha        | 24769,84 €          |
| Girasol | 291,55 €/ha   | 30 ha        | 8746,43 €           |
|         |               | <b>Total</b> | <b>182.908,48 €</b> |

### 7.2.2. Pago de la contribución

Se tiene en cuenta el impuesto sobre los bienes, correspondiendo al pago de la contribución, pero al tratarse de una zona donde se tienen unos pequeños ingresos por la caza, se compensan entre ellos y depreciamos las cantidades.

### 7.2.3. Seguro agrario

Se estima la cantidad del seguro anual de todas las parcelas en 5.250€/año, pudiendo cambiar el importe en función de la producción asegurada y el tipo de seguro que se realice.

### 7.2.4. Seguro de responsabilidad civil

Se añade el importe del seguro de responsabilidad civil contratado por los posibles percances que puedan surgir, como puede ser la provocación de un incendio, siendo este de 640 €.

La suma de todos los pagos corresponde a:

$$182.909 \text{ €} + 5.250 \text{ €} + 640 \text{ €} = 188.799 \text{ €}$$

### 7.3. Flujos

Se recogen en la siguiente tabla y calculan a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Flujos} = \text{Ingresos} - \text{Pagos}$$

Tabla 18. Flujos de la explotación.

| Ingresos (€) | Pagos (€) | Total (€) |
|--------------|-----------|-----------|
| 267.624      | 188.799   | 78.825    |

Observando la tabla de los flujos, se obtiene como conclusión que el promotor obtiene unos beneficios de 78.825 € por campaña.

# **ANEJO III: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

## INDICE ANEJO III

|   |    |
|---|----|
| Objetivo del estudio .....                                | 3  |
| 1. Identificación de alternativas.....                    | 3  |
| 1.1. En la explotación .....                              | 3  |
| 1.1.1. Sistemas de laboreo .....                          | 3  |
| 1.1.2. Cultivos .....                                     | 4  |
| 1.1.2.1. Cereales de invierno .....                       | 4  |
| 1.1.2.2. Leguminosas .....                                | 6  |
| 1.1.2.3. Oleaginosas .....                                | 8  |
| 1.1.2.4. Elección de los cultivos a producir .....        | 9  |
| 1.2. En la construcción de la nave .....                  | 10 |
| 1.2.1. Estructura .....                                   | 10 |
| 1.2.1.1. Hormigón armado .....                            | 10 |
| 1.2.1.2. Acero.....                                       | 11 |
| 1.2.1.3. Elección del material de la estructura .....     | 11 |
| 1.2.2. Cubierta .....                                     | 12 |
| 1.2.2.1. Placa de fibrocemento .....                      | 12 |
| 1.2.2.2. Placa de acero galvanizado precalada .....       | 13 |
| 1.2.2.3. Panel de acero galvanizado “Tipo Sándwich” ..... | 13 |
| 1.2.2.4. Elección del material de la cubierta.....        | 14 |
| 1.2.3. Muros.....   | 15 |
| 1.2.3.1. Elementos cerámicos enfoscados.....              | 15 |
| 1.2.3.2. Hormigón.....                                    | 15 |
| 1.2.3.3. Elección del material de los cerramientos.....   | 16 |

## **Objetivo del estudio**

Con el estudio se pretende escoger las mejores alternativas tanto de producción como de construcción para conseguir una mayor rentabilidad de la explotación. Mediante la incorporación de nuevos cultivos y una mejora en los planes de rotación se pretende incrementar las producciones al tiempo que se reduzcan los costes de explotación. Con la inversión de la nave se conseguirá obtener mejores precios de venta y compra de las producciones y materias primas, así como un espacio para realizar los mantenimientos y reparaciones cómodamente.

## **1. Identificación de alternativas**

### **1.1. En la explotación**

Se pretende introducir nuevos cultivos que mejoren la rotación, haciéndola más amplia y eficiente.

#### **1.1.1. Sistemas de laboreo**

Respecto al laboreo, la explotación seguirá con el sistema de siembra directa que viene siguiendo durante los últimos años, ya que es un condicionante impuesto por el promotor, excepto en el cultivo del girasol, donde se realizará cierto laboreo.

Dicho sistema de laboreo implica no mover la tierra en ningún caso, eliminando las malas hierbas mediante un tratamiento de glifosato antes de realizar la siembra. A continuación, se indican las ventajas y los inconvenientes de dicho sistema:

Ventajas:

- Disminución de costes y del tiempo empleado.
- Menor número de maquinaria y de potencia requerida, así como su desgaste.
- Favorece la cobertura vegetal, consiguiendo evitar la erosión de los suelos producidas por el agua o viento.
- Mejora la estructura del suelo.
- Aumentan los niveles de materia orgánica y de humedad en el suelo.
- El aumento de materia orgánica genera una mayor fertilidad del suelo.
- Evita generar suela de labor.

- Al tratarse de suelos con gran cantidad de piedra, se evita sacarlas a la superficie.

Inconvenientes:

- Elevado coste de la sembradora necesaria para realizar este tipo de siembra.
- Se asume un mayor uso de herbicidas.
- Mayor facilidad de aparición de plagas, lo que requiere una mayor atención y formación por parte del agricultor.

### **1.1.2. Cultivos**

La elección de los cultivos es clave para conseguir una rotación consistente, pudiendo así reducir el uso de fitosanitarios y obtener una mayor rentabilidad.

Para realizar una buena elección se tendrán en cuenta las características agroclimáticas de la zona, los medios de los cuales se dispone en la explotación, el conocimiento que posee el agricultor sobre ellos o el que pueda adquirir, a parte de las producciones, precios y abonado.

#### **1.1.2.1. Cereales de invierno**

Son los más habituales para la zona, ya que, al no disponer de riego, no se contemplan los cereales de verano, se destacan los siguientes cultivos:

##### **Trigo:**

Se trata del cultivo con mayor extensión en la zona, ya que con este se obtienen los mayores rendimientos por hectárea.

Se puede diferenciar entre trigo duro y trigo blando, descartando el trigo duro como opción debido a sus bajas producciones, una comercialización más costosa y una peor adaptación. Por lo cual el estudio se realiza sobre el trigo blando.

Ventajas:

- Fácil manejo.
- Buenas producciones.
- Buena comercialización y precio superior al de otros cereales.
- Disponibilidad de un gran abanico de productos fitosanitarios.
- Muy conocido por los agricultores.
- Gran cantidad de variedades.

Inconvenientes:

- Se encuentra afectado por la sequía.
- Mayor extracción de nitrógeno.

### **Cebada:**

Es uno de los cereales más cultivados después del trigo, existen ciertas variedades que dan el perfil para su aprovechamiento como cebadas malteras, lo cual beneficia al agricultor con una pequeña prima a mayores en el precio.

Ventajas:

- Gran resistencia a la sequía.
- Fácil manejo.
- Gran cantidad de variedades, incluyendo varias de siembra tardía muy productivas.
- Muy conocido por los agricultores.
- Facilidad de comercialización.

Inconvenientes:

- Rendimientos menores al trigo.
- Precio inferior al trigo, a no ser que se trate de una cebada maltera, lo cual asemejaría bastante con el precio del trigo.

### **Avena:**

Bastante ausencia del cultivo por la zona, destacando un aumento en la siembra de dicho cereal incentivado a su mayor precio respecto al resto de cereales este último año.

Ventajas:

- Precio mucho más elevado que el resto de los cereales (en la actualidad, años atrás era algo inferior al de la cebada).
- Menos exigente en abonado respecto al trigo.
- Buena adaptación en suelos de mala calidad.

Inconvenientes:

- Rendimientos inferiores.
- Manejo más complicado, ya que la disponibilidad de materias activas para controlar las malas hierbas es menor que en trigo y cebada. Por

otro lado, las labores de recolección son más complejas con distintos factores limitantes que no afectan a otros cultivos de cereal.

- Cultivo más delicado frente a las adversidades, ya que es más afectado por heladas, fuertes lluvias o vientos.

#### **Centeno:**

Este cultivo tiene gran adaptación en terrenos donde la viabilidad de otros cultivos se vería mermada, siendo la superficie de dicho cultivo prácticamente nula en la zona de estudio.

#### **Ventajas:**

- Mayor adaptación a los terrenos y climas.
- Menores costes de producción, debido a su exigencia por abonado y preparaciones del terreno.

#### **Inconvenientes:**

- Rendimientos y precio inferiores.

#### **1.1.2.2. Leguminosas**

Las leguminosas tienen una gran importancia para cumplir una buena rotación, ya que estas aportan grandes ventajas al suelo como es la fijación de nitrógeno y un aporte mayor de materia orgánica que ayuda a mejorar su estructura. Además, se debe tener en cuenta las ayudas de la actual PAC, ya que son necesarias en ciertos “eco-regímenes” y tienen una ayuda asociada a la producción de proteína de origen vegetal. Se descartan los cultivos forrajeros por la falta de medios del promotor.

Dentro de ellas destacan las siguientes:

#### **Veza:**

Este cultivo tiene tendencia forrajera, pero gran parte de los agricultores de la zona lo aprovechan para grano.

#### **Ventajas:**

- Precio de venta elevado.
- No requiere de abonado, por lo cual tiene una menor inversión.
- Buen rastrojo por su capacidad fijadora de nitrógeno.

#### **Inconvenientes:**

- Baja producción y muy irregulares entre un año y otro.



- Dificil recolección por su porte rastrero y su dehiscencia.
- Comercialización más complicada a la de los cereales.

**Guisante:**

Se trata de la leguminosa más cultivada.

Ventajas:

- Porte erecto.
- Precio de venta elevado.
- Su siembra tardía ayuda al control de malas hierbas.

Inconvenientes:

- Peor rastrojo que la veza.
- Vainas dehiscentes.
- Gran dependencia meteorológica.
- Nascencia complicada.

**Lenteja:**

Poca presencia de este cultivo en la zona debido al desconocimiento de su manejo y las bajas producciones obtenidas por los agricultores en los años de prueba.

Ventajas:

- Se suelen sembrar bajo contrato, con lo que se establece un precio mínimo y se tiene la venta asegurada.
- Buen rastrojo.
- Su siembra tardía ayuda al control de malas hierbas.

Inconvenientes:

- Baja producción.
- Dificil recolección.

**Garbanzo:**

En cuanto al garbanzo, la aceptación por la zona es similar al de la lenteja.

Ventajas:

- Al igual que la lenteja, se siembran bajo contrato y se tiene un precio mínimo establecido.

- Más erecto que otras leguminosas.
- Su siembra tardía ayuda al control de malas hierbas.

Inconvenientes:

- Mala nascencia.
- Muy dependiente de las precipitaciones.

### **1.1.2.3. Oleaginosas**

Dentro de este tipo de cultivo, destacaremos el girasol y la colza, de los cuales se obtienen semillas para la extracción de aceites.

#### **Girasol:**

Es la oleaginosa más destacada, destacando que actualmente este cultivo no tiene ayuda asociada en la PAC, a diferencia que en años anteriores.

Ventajas:

- Se consigue controlar el terreno de malas hierbas, debido a su siembra tardía.
- Precio de venta elevado.
- Requiere de una menor inversión, ya que reducen los gastos en productos fitosanitarios y de abono.
- Permite una mejor repartición de las tareas agrícolas, ya que no coincide con las labores del cereal o de las leguminosas.

Inconvenientes:

- Poca producción.
- Se requiere de maquinaria específica para su siembra y recolección.
- Nascencia delicada.

#### **Colza:**

Es la otra oleaginosa a destacar, con un crecimiento de la superficie de siembra destacado los últimos años.

Ventajas:

- Elevado precio de venta.
- Ayuda a controlar las malas hierbas debido al uso de fitosanitarios con modos de acción y materias activas diferentes al cereal.

- Gracias a su raíz pivotante aprovecha el agua que se encuentra a mayor profundidad, siendo así un cultivo resistente a la sequía.

Inconvenientes:

- Depende totalmente de su nascencia, siendo esta muy complicada por la necesidad de lluvias otoñales debido a su siembra temprana.
- Requiere de un abonado nitrogenado abundante.
- Su siembra temprana obliga a la utilización de fitosanitarios para el control de malas hierbas.
- Rendimientos escasos la mayoría de años.
- Dificultad a la hora de la recolección por sus vainas dehiscentes.

#### **1.1.2.4. Elección de los cultivos a producir**

Para la elección de los cultivos, se desarrollan los criterios, dando una ponderación a cada uno.

- Producción: de gran importancia para el promotor, ya que se pretende obtener una mayor rentabilidad en la explotación y para ello se requiere de buenas producciones, se considera un valor de 0,9.
- Costes de producción: de gran importancia, ya que viene ligado con la producción para conseguir una mayor rentabilidad, se considera un valor de 0,8.
- Conocimiento: factor a tener en cuenta, ya que un mejor manejo del cultivo supondrá una mayor producción, se considera un valor de 0,7.
- Rotación: se requiere de cultivos que ayuden a tener una rotación correcta para poder tener una mayor rentabilidad de la explotación, se considera un valor de 0,7.
- Precio de venta: al igual que la producción y sus costes, un punto importante son los precios de venta, determinando así su rentabilidad, se considera un valor de 0,8.
- Mano de obra: de poca importancia para el promotor, ya que al tratarse de una explotación de secano no requiere de tanta dedicación y se dispone de más tiempo, se considera un valor de 0,3.

Tabla 1. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de cultivos a producir.

| Factor de ponderación | Producción<br>0,9 | Costes<br>0,8 | Conocimiento<br>0,7 | Rotación<br>0,7 | Precio de venta<br>0,8 | Mano de obra<br>0,3 | Total |
|-----------------------|-------------------|---------------|---------------------|-----------------|------------------------|---------------------|-------|
| Trigo                 | 9                 | 4             | 9                   | 4               | 3                      | 6                   | 24,6  |
| Cebada                | 8                 | 5             | 9                   | 5               | 2                      | 6                   | 24,4  |
| Avena                 | 6                 | 6             | 3                   | 6               | 4                      | 6                   | 21,5  |
| Centeno               | 7                 | 6             | 3                   | 6               | 1                      | 6                   | 20    |
| Veza                  | 4                 | 7             | 9                   | 9               | 7                      | 7                   | 29,5  |
| Guisante              | 4                 | 8             | 3                   | 7               | 6                      | 7                   | 23,9  |
| Lenteja               | 3                 | 8             | 2                   | 8               | 7                      | 7                   | 23,8  |
| Garbanzo              | 4                 | 7             | 2                   | 7               | 7                      | 7                   | 23,2  |
| Girasol               | 3                 | 9             | 9                   | 9               | 5                      | 6                   | 28,3  |
| Colza                 | 4                 | 3             | 2                   | 7               | 6                      | 6                   | 18,9  |

Observando los datos resultantes, se eligen como cultivos que mejor se adaptan a la explotación el trigo, la cebada, la veza y el girasol.

## 1.2. En la construcción de la nave

La necesidad de la construcción de una nave para obtener mejores precios de compra y venta de las materias primas y las producciones, hace que sea uno de los pilares fundamentales del plan de mejora.

Al tratarse de una gran inversión que tiene repercusión a largo plazo, se deben escoger los materiales más idóneos para su construcción, teniendo en cuenta las características que ofrece cada uno de ellos y su relación calidad precio, los materiales a tratar son los siguientes: estructura, muros o cerramiento y tipo de cubierta.

Los condicionantes impuestos por el promotor sobre la construcción son: tener una estructura que no sea de madera ni ladrillo e intentar reducir costes en los materiales que se pueda, como por ejemplo la cubierta.

### 1.2.1. Estructura

Para este tipo de materiales estructurales, actualmente, los más utilizados son el hormigón armado y el acero.

#### 1.2.1.1. Hormigón armado

Este material está compuesto de hormigón, formado por arena, grava, cemento y agua, que tiene como función resistir a compresión, y barras circulares de

acero en el interior, que se colocan antes de verter el hormigón, consiguiendo que el conjunto resista a fuerzas de tracción.

Ventajas:

- Gran durabilidad, permeabilidad y resistencia al fuego.
- Se puede moldear en su estado plástico.

Inconvenientes:

- Estructura muy pesada y necesidad de hacer mayores cimientos.
- Requiere de mayor tiempo de construcción en obra.
- Elevada rigidez, con riesgo asentamientos.
- No se recomienda para construcciones con grandes tejados.

#### **1.2.1.2. Acero**

El acero estructural, principalmente es una aleación de hierro-carbono.

Ventajas:

- Alta relación resistencia-peso.
- Elástico y dúctil, lo que le hace muy favorable como material estructural.
- Capacidad de mantener sus propiedades a lo largo del tiempo.
- Facilidad de realizar uniones, además de ser económicas.

Inconvenientes:

- Conductor del calor en caso de incendio.
- Vulnerable a la corrosión, con lo que deberá mantenerse o tratarse para no ver su durabilidad mermada. Un buen tratamiento es añadir una imprimación de zinc con la pintura.
- Precio elevado.

#### **1.2.1.3. Elección del material de la estructura**

Para la elección de los materiales, se desarrollan los criterios, dando una ponderación a cada uno.

- Resistencia estructural: resistencia a esfuerzos y cargas. Muy importante, ya que de ello depende la integridad de la construcción, se considera un valor de 0,9.

- Coste: gasto necesario para concluir la estructura al menor coste posible y con la mejor resistencia estructural, factor importante para el promotor, se considera un valor de 0,8.
- Durabilidad: engloba la vida útil de la estructura, factor importante para evitar mantenimientos, reparaciones y aumentando los niveles de seguridad, se considera un valor de 0,7.
- Resistencia al fuego: tiempo que aguanta un material sin perder sus propiedades mientras hay fuego, en este caso no se le da importancia, considerando un valor de 0,2.
- Rapidez de ejecución: tiempo necesario para concluir la obra, factor importante a la hora de costes de mano de obra, se considera un valor de 0,6.
- Calidad: prestaciones de los materiales empleados en la obra, se considera un valor de 0,7.

Tabla 2. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de materiales para la estructura.

|                              | Resistencia estructural | Coste      | Durabilidad | Resistencia al fuego | Rapidez de ejecución | Calidad    | Total     |
|------------------------------|-------------------------|------------|-------------|----------------------|----------------------|------------|-----------|
| <b>Factor de ponderación</b> | <b>0,9</b>              | <b>0,8</b> | <b>0,7</b>  | <b>0,2</b>           | <b>0,6</b>           | <b>0,7</b> |           |
| <b>Hormigón</b>              | <b>6</b>                | <b>6</b>   | <b>7</b>    | <b>7</b>             | <b>5</b>             | <b>5</b>   | <b>23</b> |
| <b>Acero</b>                 | <b>8</b>                | <b>8</b>   | <b>6</b>    | <b>4</b>             | <b>8</b>             | <b>8</b>   | <b>29</b> |

Observando los datos resultantes, se elige como estructura que mejor se adapta al proyecto el acero.

### 1.2.2. Cubierta

La nave del proyecto estará ubicada en una zona donde la nieve es muy ocasional, por lo cual no es necesario tener una pendiente elevada, a continuación, se evalúan las diferentes opciones disponibles para la cubierta, las cuales son: placa de fibrocemento, placa de acero galvanizado prelacada y panel de acero galvanizado “Tipo sándwich”.

#### 1.2.2.1. Placa de fibrocemento

Sustituyen a las antiguas uralitas que contenían amianto, como diferencia estas nuevas placas de fibrocemento no son perjudiciales para la salud.

Ventajas:

- Precio asequible.
- Alta durabilidad.
- Material incombustible, elevada resistencia al fuego.

Inconvenientes:

- Instalación más complicada debido al peso.
- Apenas aísla térmicamente.

#### **1.2.2.2. Placa de acero galvanizado prelacada**

Este tipo de cubiertas dispone de multitud de dimensiones y espesores, pudiéndose así ajustar a las necesidades del proyecto.

Ventajas:

- Fácil manejo debido a su peso reducido.
- Precio inferior a otros materiales.
- Alta durabilidad.
- Rápida instalación.
- Facilidad de reparación en caso de golpes.
- Buen coeficiente de dilatación.
- Multitud de acabados.

Inconvenientes:

- Aislación nula.
- Riesgo de ser levantadas por fuertes temporales de viento.

#### **1.2.2.3. Panel de acero galvanizado “Tipo Sándwich”**

Estos paneles están formados por dos chapas metálicas de acero galvanizado con un aislante entre medias.

Ventajas:

- Muy buen aislante respecto a los anteriores tipos de cubiertas.
- Alta durabilidad debido a su impermeabilidad y resistencia a la corrosión.
- Facilidad de montaje, ya que al disponer de los solapes entre chapas no precisa de preparación.
- Multitud de acabados.

Inconvenientes:

- Precio muy elevado.
- Peso superior al de las placas de acero galvanizado prelacadas.
- Poca resistencia al fuego.

#### **1.2.2.4. Elección del material de la cubierta**

Para la elección de los materiales, se desarrollan los criterios, dando una ponderación a cada uno.

- Coste: gasto generado durante la ejecución de la obra, factor importante para el promotor, se considera un valor de 0,8.
- Durabilidad: engloba la vida útil de la estructura, factor importante para evitar mantenimientos, reparaciones y aumentando los niveles de seguridad, se considera un valor de 0,7.
- Resistencia al fuego: tiempo que aguanta un material sin perder sus propiedades mientras hay fuego, en este caso no se le da importancia, considerando un valor de 0,2.
- Rapidez de ejecución: tiempo necesario para concluir la obra, factor importante a la hora de costes de mano de obra, se considera un valor de 0,6.
- Aislamiento: protección ante los cambios de temperatura que determinan las condiciones interiores de la nave. Se trata de un factor importante, pero en este caso, al tener una finalidad con las vistas puestas mayoritariamente en el almacenaje no se le considera un elevado valor, siendo este de 0,3.
- Peso: cargas generadas sobre la estructura por motivo del propio peso de la cubierta, factor a tener en cuenta, al que se le considera un valor de 0,5.



Tabla 3. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de materiales para la cubierta.

|                              | Coste | Durabilidad | Resistencia al fuego | Rapidez de ejecución | Aislamiento | Peso | Total |
|------------------------------|-------|-------------|----------------------|----------------------|-------------|------|-------|
| <b>Factor de ponderación</b> | 0,8   | 0,7         | 0,2                  | 0,6                  | 0,3         | 0,5  |       |
| <b>Fibrocemento</b>          | 7     | 6           | 8                    | 5                    | 4           | 5    | 18,1  |
| <b>Precolada</b>             | 8     | 8           | 3                    | 8                    | 2           | 8    | 22    |
| <b>Sandwich</b>              | 4     | 8           | 4                    | 7                    | 9           | 6    | 19,5  |

Observando los datos resultantes, se elige como cubierta que mejor se adapta al proyecto la placa de acero galvanizado prelacada.

### 1.2.3. Muros

Se debe tener en cuenta que para este tipo de edificaciones se requiere de unos muros lo suficientemente resistentes para aguantar los esfuerzos producidos a la hora de almacenar abonos y cosechas. Los materiales mas utilizados son: elementos cerámicos enfoscados, hormigón in-situ y paneles de hormigón prefabricados.

#### 1.2.3.1. Elementos cerámicos enfoscados

Se trata de un muro formado por elementos cerámicos cubierto de una pequeña capa de cemento como acabado.

Ventajas:

- Buen aislante térmico.
- No requiere de encofrado.
- Duradero al paso de los años.

Inconvenientes:

- Mayor mano de obra.
- Precio elevado.
- Mayor tiempo de montaje

#### 1.2.3.2. Hormigón

Se diferencian dos tipos de cerramientos de hormigón:

In-situ: son los realizados en el lugar de la obra, disminuyendo costes de transporte y realizando el control de calidad en la propia obra, dicha calidad se

verá afectada por la aptitud de los trabajadores y la calidad del material empleado.

Prefabricado: forman parte de un sistema constructivo industrializado, ya que han sido previamente fabricados, con la finalidad de solo ser transportados e instalados en la obra.

Ventajas del prefabricado frente in-situ:

- Mayor control y calidad.
- Menos mano de obra necesaria.
- Ejecución más rápida.
- No se desperdicia material.

Inconvenientes del prefabricado frente in-situ:

- Mayor coste de transporte y manipulación.
- No permite modificaciones en obra, se necesita saber con exactitud las medidas requeridas.
- Especial cuidado en uniones y juntas.
- Unas medidas fuera de lo común aumentan el precio respecto al de dimensiones normalizadas.

### **1.2.3.3. Elección del material de los cerramientos**

Para la elección de los materiales, se desarrollan los criterios, dando una ponderación a cada uno.

- Resistencia estructural: resistencia a esfuerzos y cargas. Muy importante, ya que de ello depende la integridad de la construcción, se considera un valor de 0,9.
- Coste: gasto necesario para concluir la estructura al menor coste posible y con la mejor resistencia estructural, factor importante para el promotor, se considera un valor de 0,8.
- Durabilidad: engloba la vida útil de la estructura, factor importante para evitar mantenimientos, reparaciones y aumentando los niveles de seguridad, se considera un valor de 0,7.
- Resistencia al fuego: tiempo que aguanta un material sin perder sus propiedades mientras hay fuego, en este caso no se le da importancia, considerando un valor de 0,2.

- Rapidez de ejecución: tiempo necesario para concluir la obra, factor importante a la hora de costes de mano de obra, se considera un valor de 0,6.
- Calidad: prestaciones de los materiales empleados en la obra, se considera un valor de 0,5.

Tabla 4. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de materiales para los cerramientos.

|                              | Resistencia estructural | Coste | Durabilidad | Resistencia al fuego | Rapidez de ejecución | Calidad | Total |
|------------------------------|-------------------------|-------|-------------|----------------------|----------------------|---------|-------|
| <b>Factor de ponderación</b> | 0,9                     | 0,8   | 0,7         | 0,2                  | 0,6                  | 0,5     |       |
| <b>Ceramica enfoscada</b>    | 4                       | 4     | 9           | 8                    | 7                    | 7       | 22,4  |
| <b>H. In-situ</b>            | 9                       | 7     | 9           | 6                    | 7                    | 7       | 28,9  |
| <b>H. Prefabricado</b>       | 7                       | 6     | 8           | 6                    | 9                    | 8       | 27,3  |

Observando los datos resultantes, se elige como tipo de cerramiento que mejor se adapta al proyecto el hormigón fabricado in-situ.

# ANEJO IV: FICHA URBANÍSTICA

## INDICE ANEJO IV

|   |   |
|---|---|
| 1. Finalidad de la construcción proyectada..... | 3 |
| 2. Información catastral.....                   | 3 |
| 3. Legislación.....                             | 6 |
| 4. Ficha urbanística .....                      | 6 |

## 1. Finalidad de la construcción proyectada

Se tiene como objetivo la construcción de una nave agrícola de 900 m<sup>2</sup>, la cuál permitirá almacenar en su interior las producciones obtenidas tras la recolección, los abonos, semillas u otros productos necesarios para llevar acabo la actividad y tener espacio útil para la preparación de la maquinaria. En conclusión, se pretende facilitar el trabajo del agricultor, haciendo una explotación más competitiva y aumentando sus beneficios.

La edificación se situará en la parcela nº 57 del polígono 54, que cuenta con una superficie total de 1,5362 ha, toda ella propiedad del promotor y ubicada en Vallunquera, pedanía del municipio de Castrojeriz. Cabe destacar que la parcela colindante (Parcela nº 88, Polígono 54, con una superficie de 1,3865 ha), también es propiedad del promotor.

## 2. Información catastral



Imagen 1. Situación de la parcela.



## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

### Localización:

Polígono 54 Parcela 57  
 ESPINEDILLO. CASTROJERIZ [BURGOS]

**Clase:** RÚSTICO

**Uso principal:** Agrario

**Superficie construida:**

**Año construcción:**

### Cultivo

| Subparcela | Cultivo/aprovechamiento    | Intensidad Productiva | Superficie m <sup>2</sup> |
|------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0          | C- Labor o Labradío secano | 04                    | 15.361                    |

## CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

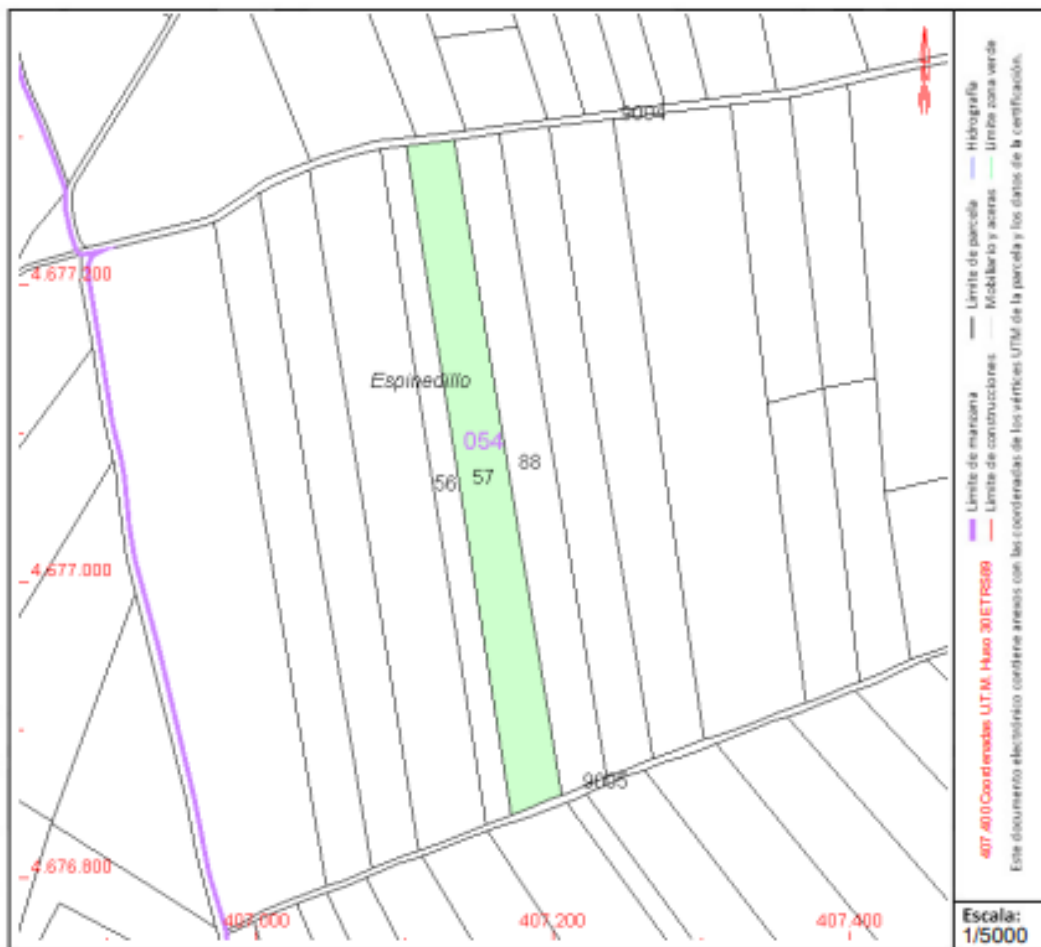
Referencia catastral: 09094A054000570000YB

### PARCELA

Superficie gráfica: 15.361 m<sup>2</sup>

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:





### 3. Legislación

El objeto de las Normas Urbanísticas es establecer la ordenación urbanística general en todo el territorio del término municipal y la ordenación detallada en el suelo urbano.

Al tratarse de un suelo clasificado como rústico y uso principal agrario, se podrán realizar edificaciones o usos del suelo que contribuyan a la mejora agrícola o ganadera, sin perjuicio de las Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Castrojeriz (Burgos).

Se aplicarán las siguientes Normativas Urbanísticas vigentes:

- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León (BOCYL nº 236, 10/12/1998).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (BOCYL nº 70, 15/4/1999).
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCYL nº21, 2/2/2004).
- Ley 25/1988, de 29 de Julio de 1.988 de Carreteras y Caminos (BOE nº 182, 20/7/1988).
- Real Decreto 1812/1994, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº 228 de 29/9/1994).

### 4. Ficha urbanística

Teniendo en cuenta la legislación citada anteriormente, en este apartado se exponen los condicionantes urbanísticos que se han de cumplir para la mencionada edificación.

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos.

**LOCALIDAD:** Vallunquera

**MUNICIPIO:** Castrojeriz (Burgos)

**EMPLAZAMIENTO:** Polígono 54, parcela 57

**PROMOTOR:** Ángel Gutiérrez Arroyo

**AUTOR DEL PROYECTO:** Adrián Gutiérrez Pinto

**CALIFICACIÓN DEL SUELO:** Rústico de uso principal agrario

**NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE:** Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Castrojeriz (Burgos).

Tabla 1. Ficha urbanística.

| Descripción                         | En normativa                         | En proyecto            | Cumplimiento |
|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------|
| <b>Uso del suelo</b>                | Rústico                              | Rústico                | Si           |
| <b>Parcela mínima</b>               | 2.500 m <sup>2</sup>                 | 15.361 m <sup>2</sup>  | Si           |
| <b>Nº de plantas</b>                | 2                                    | 1                      | Si           |
| <b>Ocupación máxima</b>             | 70% de la parcela                    | Superficie ocupada <6% | Si           |
| <b>Altura del alero</b>             | 8 metros                             | 8 metros               | Si           |
| <b>Altura a la cumbre</b>           | 9 metros                             | 9 metros               | Si           |
| <b>Pendiente máxima de cubierta</b> | 35%                                  | 11,1%                  | Si           |
| <b>Cubierta</b>                     | Color teja en tonos oscuros          | Color rojo oscuro      | Si           |
| <b>Retranqueo</b>                   | 5 metros a los límites de la parcela | >5 metros              | Si           |

El estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las indicadas anteriormente.

En Palencia, mayo de 2024

Fdo.: Adrián Gutiérrez Pinto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# **ANEJO V: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO**

## INDICE ANEJO V

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....                         | 4  |
| 1. Rotación de cultivos.....              | 4  |
| 2. Ejecución del proceso productivo ..... | 4  |
| 2.1. Trigo .....                          | 4  |
| 2.1.1. Preparación del suelo .....        | 4  |
| 2.1.2. Siembra .....                      | 5  |
| 2.1.3. Fertilización.....                 | 5  |
| 2.1.4. Aplicación de fitosanitarios ..... | 6  |
| 2.1.5. Recolección .....                  | 7  |
| 2.2. Cebada.....                          | 7  |
| 2.2.1. Preparación del suelo .....        | 7  |
| 2.2.2. Siembra .....                      | 7  |
| 2.2.3. Fertilización.....                 | 7  |
| 2.2.4. Aplicación de fitosanitarios ..... | 8  |
| 2.2.5. Recolección .....                  | 9  |
| 2.3. Veza.....                            | 10 |
| 2.3.1. Preparación del suelo .....        | 10 |
| 2.3.2. Siembra .....                      | 10 |
| 2.3.3. Fertilización.....                 | 10 |
| 2.3.4. Aplicación de fitosanitarios ..... | 11 |
| 2.3.5. Recolección .....                  | 11 |
| 2.4. Girasol.....                         | 12 |
| 2.4.1. Preparación del suelo .....        | 12 |
| 2.4.2. Siembra .....                      | 12 |
| 2.4.3. Fertilización.....                 | 12 |
| 2.4.4. Aplicación de fitosanitarios ..... | 13 |
| 2.4.5. Recolección .....                  | 13 |
| 3. Dosis de siembra .....                 | 13 |
| 4. Fertilización.....                     | 15 |

---

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Ganancias .....   | 16 |
| 4.1.1. Aportaciones minerales de la materia orgánica .....             | 16 |
| 4.1.2. Aportaciones minerales del residuo de la cosecha anterior ..... | 16 |
| 4.1.3. Aportaciones de nitrógeno del agua de la lluvia .....           | 17 |
| 4.1.4. Aportaciones de nitrógeno atmosférico.....                      | 17 |
| 4.2. Perdidas .....  | 18 |
| 4.2.1. Absorciones minerales del cultivo.....                          | 18 |
| 4.2.2. Perdidas por lixiviación .....                                  | 20 |
| 4.3. Necesidades de fertilización.....                                 | 20 |
| 5. Maquinaria empleada .....   | 24 |
| 5.1. Utilización.....  | 26 |
| 5.2. Trigo .....   | 26 |
| 5.3. Cebada.....   | 27 |
| 5.4. Veza .....  | 27 |
| 5.5. Girasol.....  | 28 |
| 6. Costes de la maquinaria .....                                       | 28 |
| 6.1. Costes de la maquinaria a tracción .....                          | 28 |
| 6.2. Costes de los aperos.....   | 30 |
| 6.3. Costes de las materias primas .....                               | 32 |
| 6.4. Costes totales para cada cultivo.....                             | 34 |

## Introducción

Una vez se conocen los cultivos óptimos obtenidos en el Anejo III “Estudio de alternativas”, se establece la nueva rotación a seguir en la explotación, siendo los cultivos escogidos los siguientes:

Trigo blando, cebada, veza y girasol

En el actual anejo se presentan las diferentes especificaciones técnicas que deberán de ser seguidas por el promotor para desarrollar los diferentes cultivos de la manera más óptima posible.

### 1. Rotación de cultivos

Con la elección de la siguiente rotación a seguir se pretende, en su mayor parte, a reducir el uso de fitosanitarios. Pudiendo así obtener una mayor rentabilidad de la explotación.

Para ello se escoge la siguiente rotación de cultivos:

TRIGO – CEBADA – GIRASOL – CEBADA – TRIGO – VEZA

La rotación escogida permite un largo periodo de descanso del suelo para la siembra de los cultivos de girasol y de vezas, ya que, si estos se siembran muy a menudo, la producción se verá mermada, debido a ser más propensos a padecer ciertas enfermedades o plagas.

El promotor al estar acogido al “eco-regimen” de siembra directa, necesita sembrar un mínimo del 40% de la superficie total en siembra directa y cambiar de cultivo al año siguiente dicha superficie.

Para poder cumplir la rotación escogida, la superficie de siembra dedicada a cada cultivo será de 100 hectáreas para trigo y cebada, y 50 hectáreas para veza y girasol.

### 2. Ejecución del proceso productivo

En este apartado se recogen las diferentes indicaciones a seguir que son necesarias para cultivo.

#### 2.1. Trigo

##### 2.1.1. Preparación del suelo

Debido al manejo en siembra directa de la explotación, no se precisa de labores mecánicas sobre el terreno. Únicamente se realizará una aplicación de glifosato 48% a 1,5 L/ha para eliminar las malas hierbas existentes, esta labor se realizará los días previos a la siembra.

### 2.1.2. Siembra

La siembra de trigo se realizará desde mediados de octubre hasta mediados de diciembre, ya que la variedad elegida es Filon, siendo un trigo blando de invierno, del cual la casa de semillas Florimond-Desprez destaca las siguientes características:

- Producción elevada.
- Buena adaptación a las diferentes zonas.
- Precoz en todo su ciclo.
- Elevado ahijamiento.
- Tolerante al Clortolurón.
- Resistente a gran cantidad de hongos.

Al promotor le convence la variedad debido a su alto potencial productivo y la resistencia a los hongos.

La dosis de siembra óptima es de 170 kg/ha, calculada en el apartado 3 de este mismo anejo.

### 2.1.3. Fertilización

Para cubrir la totalidad de las necesidades nutricionales del cultivo de trigo, calculadas en el apartado 4 de este mismo anejo, se procede a la realización del siguiente abonado dividido en dos fases:

#### Abonado de fondo

Este tipo de abonado consiste en realizar la aplicación antes de la siembra, para así introducir ligeramente una cantidad de abono en el suelo y evitar ciertas pérdidas, aportando nutrientes a la planta desde el primer momento.

En esta aplicación se utilizará una dosis de 352 kg/ha de un abono con formulación 13-9-16 de liberación lenta, dotado con inhibidor de DMPP que evita pérdidas de nitrógeno por lixiviación.

#### Abonado de cobertera

Este tipo de abonado consiste en realizar la aplicación sobre el cultivo.

En esta aplicación se utilizará una dosis de 172 kg de nitrosulfato amónico 26% (NSA), el cual presenta el nitrógeno en dos formas asimilables por la planta, una parte en forma de nitrógeno nítrico (25 %) de disponibilidad inmediata y otra parte en forma de nitrógeno amoniacal (75 %) de acción más prolongada. El aporte se realizará en el mes de marzo.

Con este tipo de fertilizante, se ayuda a reducir el pH de los suelos, el cual tiende a ser elevado en los diferentes suelos de la explotación.

#### 2.1.4. Aplicación de fitosanitarios

En cuanto a la aplicación de fitosanitarios, siguiendo la rotación establecida y aplicando los productos idóneos en el momento adecuado se puede reducir su uso de dichos en gran medida. La estimación de las malas hierbas a controlar es difícil de establecer a priori porque se encuentra muy condicionada por los factores climáticos de cada año agronómico, ya que en cada parcela saldrán unas malas hierbas y en épocas diferentes, al igual que dependen de la climatología para su aplicación. Por lo cual, lo instaurado en este apartado son las aplicaciones más comunes a realizar.

##### Control de malas hierbas

Se realizará una aplicación inicial con un glifosato para acabar con todas las hierbas existentes antes de realizar la siembra.

El tratamiento de herbicida contra monocotiledóneas y dicotiledóneas se realizará entre diciembre y enero, intentando retrasar su aplicación lo máximo posible si no hay gran afectación para evitar tener que realizar una segunda aplicación. Con este tratamiento se combatirán tanto las malas hierbas monocotiledóneas como dicotiledóneas.

##### Control de hongos e insectos

Se realizará un tratamiento de fungicida e insecticida entorno a finales de abril y el mes de mayo, pudiendo variar en gran medida por la humedad y temperatura de cada año. Con este tratamiento se conseguirá combatir tanto hongos como insectos, llevando a cabo la aplicación al mismo tiempo para reducir gastos de maquinaria.

Tabla 1. Tratamientos fitosanitarios en trigo.

| Problema                          | Materia activa    | Dosis      | Época de aplicación |
|-----------------------------------|-------------------|------------|---------------------|
| Toñada                            | Glifosato 48%     | 1,5 L/ha   | Presiembra          |
| Monocotiledóneas y dicotiledóneas | 10% diflufenican  |            | Diciembre - Enero   |
|                                   | 40% flufenacet +  | 0,5 L/ha + |                     |
|                                   | 40% clortoluron   | 1,5 L/ha + |                     |
|                                   | 2,5% diflufenican | 0,08 gr/ha |                     |
|                                   | + 60% metribucina |            |                     |



|                   |  |                           |      |
|-------------------|--|---------------------------|------|
| Hongos e insectos | 7,5% bixafen 15%<br>protioconazol +<br>10% deltametrin | 1 L/ha +<br>0,065<br>L/ha | Mayo |
|-------------------|--|---------------------------|------|

### 2.1.5. Recolección

La cosecha del trigo se realizará a lo largo del mes de julio, cuando el grano no supere una humedad del 12-13 %. Esta labor se realizará con una cosechadora de cereal en propiedad del promotor. El residuo del cereal se deja en regueros para su posterior retirada mediante un tercero.

## 2.2. Cebada

### 2.2.1. Preparación del suelo

Debido al manejo en siembra directa de la explotación, no se precisa de labores mecánicas sobre el terreno. Únicamente se realizará una aplicación de glifosato 48% a 1,5 L/ha para eliminar las malas hierbas existentes y ricio del año anterior, esta labor se realizará los días previos a la siembra.

### 2.2.2. Siembra

La siembra de cebada se realizará entre finales de noviembre y primeros de febrero, ya que la variedad elegida es Planet, siendo una cebada de dos carreras primaveral, de la cual, la casa de semillas RAGT destaca las siguientes características:

- Elevado potencial de rendimiento.
- Variedad en validación por la industria maltera.
- Variedad precoz a espigado y cosecha.
- Buen calibre de grano y peso específico alto.

Al promotor le interesa esta variedad debido a su buen rendimiento y a la prima que puede obtener por su venta como cebada maltera.

La dosis de siembra óptima es de 148 kg/ha, calculada en el apartado 4 de este mismo anejo.

### 2.2.3. Fertilización

Para cubrir la totalidad de las necesidades nutricionales del cultivo de cebada, calculadas en el apartado 4 de este mismo anejo, se procede a la realización del siguiente abonado dividido en dos fases:

### Abonado de fondo

Este tipo de abonado consiste en realizar la aplicación antes de la siembra, para así enterrar el abono y evitar ciertas pérdidas, aportando nutrientes a la planta desde el primer momento.

En esta aplicación se utilizará una dosis de 475 kg/ha de un abono con formulación 13-10-20 de liberación lenta, dotado con inhibidor de DMPP que evita pérdidas de nitrógeno por lixiviación.

### Abonado de cobertera

Este tipo de abonado consiste en realizar la aplicación sobre el cultivo.

En esta aplicación se utilizará una dosis de 134 kg de nitrosulfato amónico 26% (NSA), el cual presenta el nitrógeno en dos formas asimilables por la planta, una parte en forma de nitrógeno nítrico (25 %) de disponibilidad inmediata y otra parte en forma de nitrógeno amoniacal (75 %) de acción más prolongada. El aporte se realizará en el mes de marzo.

Con este tipo de fertilizante, se ayuda a reducir el pH de los suelos, el cual tiende a ser elevado en los diferentes suelos de la explotación.

En el caso de la cebada, al tratarse de una variedad válida para la malta, se debe tener especial cuidado a la hora de realizar los aportes de nitrógeno, ya que un exceso o una aplicación tardía provocaría niveles demasiado altos de proteína y dejaría de poder comercializarse como cebada maltera.

#### **2.2.4. Aplicación de fitosanitarios**

Para la aplicación de fitosanitarios en cebada, al igual que en el trigo, se estiman las malas hierbas a controlar suponiendo necesarias las aplicaciones más comunes al seguir la rotación establecida.

### Control de malas hierbas

Se realizará una aplicación inicial con un glifosato para acabar con todas las hierbas existentes antes de realizar la siembra.

El tratamiento de herbicida contra dicotiledóneas se realizará en enero o en abril, dependiendo de la fecha de la siembra, intentando retrasar su aplicación lo máximo posible si no hay gran afectación para evitar tener que realizar una segunda aplicación. Con este tratamiento se combaten las malas hierbas dicotiledóneas. Se supone que no es necesario tratar contra monocotiledóneas, ya que al seguir la rotación establecida las tierras dedicadas a cebada se mantienen sin malas hierbas monocotiledóneas y en caso de tener afectación por monocotiledóneas esta será despreciable o no se podrá combatir como es

el caso del bromo en la cebada, ya que no hay ningún producto registrado y la única forma de tratarlo sería parcialmente con flufenacet, lo cual no eliminaría el problema. Para evitar estos problemas se valorará retrasar la siembra.

### Control de hongos e insectos

Se realizará un tratamiento de fungicida de forma preventiva en el mes de abril, ya que la variedad elegida es más sensible a ciertos hongos, como el *Helminthosporium* y *Rhynchosporium*, por lo que requiere de tratamiento para no perder producción. En el caso de las cebadas tardías se podría intentar realizar la aplicación del herbicida con el fungicida al mismo tiempo, para ahorrar gastos en maquinaria. Cabe destacar que en el tratamiento de fungicida se opta por utilizar la dosis mínima de registro, ya que al utilizarlo en estados preventivos no será necesaria una dosis elevada, pudiendo ahorrar parte del tratamiento en caso de mantenerse sano el resto del ciclo.

Tabla 2. Tratamientos fitosanitarios en cebada.

| Problema       | Materia activa   | Dosis                                 | Época de aplicación |
|----------------|--|---------------------------------------|---------------------|
| Toñada         | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                              | Presiembra          |
| Dicotiledóneas | 5,4% florasulam<br>71,4% tritosulfurón<br>+ 34,8% (p/v) Metil<br>oleato/Metil<br>palmitato + 50%<br>diflufenican | 0,07gr/ha +<br>0,5 L/ha +<br>0,2 L/ha | Enero o Abril       |
| Hongos         | 7,5% fluxaproxad<br>15% piraclostrobin   | 0,6 L/ha                              | Abril               |

### 2.2.5. Recolección

La cosecha de la cebada, al igual que el trigo, se realizará a lo largo del mes de julio, cuando el grano no supere una humedad del 12-13%, cabe destacar que la cebada alcanza las condiciones óptimas de cosecha varios días antes que el trigo. Esta labor se realizará con una cosechadora de cereal en propiedad del promotor. El residuo del cereal se deja en regueros para su posterior retirada mediante un tercero.

## **2.3. Veza**

### **2.3.1. Preparación del suelo**

Debido al manejo en siembra directa de la explotación, no se precisa de labores mecánicas sobre el terreno. Únicamente se realizará una aplicación de glifosato 48% a 1,5 L/ha para eliminar las malas hierbas existentes, esta labor se realizará los días previos a la siembra.

### **2.3.2. Siembra**

La siembra de veza se realizará de octubre a febrero, siendo octubre la época elegida por el agricultor, la variedad elegida es Gravesa, de la cual la casa de semillas Batlle destaca las siguientes características:

- Altísima producción de forraje y grano.
- Peso de mil semillas medio-bajo.
- Vegetación erguida, fácil de recolectar.
- Puede asociarse a cereales forrajeros como avena y triticale.
- Buena resistencia al frío.

Al promotor le interesa la variedad debido a su buena adaptación en la zona por la resistencia al frío y su alta producción en grano.

La dosis de siembra óptima es de 106 kg/ha, calculada en el apartado 4 de este mismo anejo.

### **2.3.3. Fertilización**

En este cultivo se suplanta la fertilización mineral por la utilización de un bioestimulante foliar rico en potasio, ya que dicho cultivo tiene una alta demanda de ello. Otra opción para ayudar al ciclo de cultivo sería la utilización de boro, ya que dicho producto tiene gran repercusión en el cuajado de la flor y por lo cual en una mejor formación del grano. Dicha aplicación del bioestimulante se realizará a la vez que la de algún tratamiento fitosanitario para ahorrar costes en maquinaria.

La pequeña necesidad de nitrógeno no se tiene en cuenta, ya que este cultivo se aprovechará para la producción de grano y el nitrógeno favorece más a su aprovechamiento como forraje.

### 2.3.4. Aplicación de fitosanitarios

Para el cultivo de la veza se realizarán los siguientes tratamientos:

#### Control de malas hierbas

Se realizará un pase inicial con un glifosato para acabar con todas las hierbas existentes antes de realizar la siembra.

Posteriormente a la siembra se realizará un tratamiento a modo de sellante, para evitar que emerjan amapolas.

En el mes de diciembre se realizará un tratamiento contra las monocotiledóneas, siendo dicho tratamiento fundamental para evitar tener problemas los años futuros.

#### Control de insectos

Se realizará un tratamiento con insecticida para controlar las plagas de insectos, especialmente el pulgón, el cual disminuiría la producción final. Este tratamiento se realizará entorno a mayo, dependiendo las condiciones climáticas de cada año.

Tabla 3. Tratamientos fitosanitarios en veza.

| Problema         | Materia activa    | Dosis      | Época de aplicación |
|------------------|-------------------|------------|---------------------|
| Toñada           | Glifosato 48%     | 1,5 L/ha   | Presiembra          |
| Dicotiledóneas   | 40% pendimetalina | 2,5 L/ha   | Postsiembra         |
| Monocotiledóneas | 10% quizalofop    | 0,6 L/ha   | Diciembre           |
| Pulgón           | 10% deltametrin   | 0,125 L/ha | Mayo                |

### 2.3.5. Recolección

La cosecha de la veza se realizará a primeros del mes de julio, se debe tener especial cuidado a la hora de su recolección, ya que retrasar su cosecha puede acarrear grandes pérdidas debido a sus vainas dehiscentes, esta labor se realizará con una cosechadora de cereal en propiedad del promotor. El residuo de esta leguminosa se deja en regueros para su posterior retirada mediante un tercero.

## 2.4. Girasol

### 2.4.1. Preparación del suelo

Único cultivo de la explotación para el cual se realizan unas preparaciones del suelo mecánicas, siendo estas las siguientes:

- Labor inicial: labor profunda mediante el uso del “milagroso” o arado de cohecho, para intentar enterrar la mayor parte de los restos del cereal de la campaña anterior. Esta labor se realizará en el mes de diciembre.
- Labor secundaria: labor a poca profundidad utilizando un cultivador con el fin de mejorar el firme y controlar las malas hierbas. Esta labor se realizará a mediados de febrero.
- Labor última: pase superficial de cultivador con el fin de conseguir un lecho de siembra en buen estado, proporcionando a su vez un mínimo de humedad para que la nascencia sea lo más óptima posible y pudiendo así controlar las malas hierbas hasta el último momento. Esta labor se realizará lo más próxima posible a la siembra, intentando llevarla a cabo el mismo día de la siembra para no perder la humedad.

### 2.4.2. Siembra

La siembra de girasol se realizará a lo largo del mes de mayo, dependiendo de la climatología, la variedad elegida es Suzuka, siendo una variedad Express™, de la cual Syngenta destaca las siguientes características:

- Alto vigor inicial.
- Cubre rápidamente el suelo.
- Excelente llenado del capítulo.
- Alta productividad y contenido graso.
- Muy tolerante al calor y a la sequía.

Al promotor le interesa la variedad debido a su alta productividad y sus rendimientos estables en todas las condiciones.

La dosis de siembra óptima es de 7 semillas/m<sup>2</sup>, lo que supone 70.000 semillas/ha, esta dosis está calculada en el apartado 4 de este mismo anejo.

### 2.4.3. Fertilización

En el caso del girasol se va a optar por prescindir de abonado, ya que una vez calculadas las necesidades, se obtiene que son mucho más reducidas a las de un cereal y que gracias a su profunda raíz pivotante, este cultivo tiene la

capacidad para aprovechar los excesos de años anteriores que se lixivian a horizontes más profundos, con los cuales ya cubren sus necesidades. Además, al promotor le interesa tener cierta superficie de terreno sin la necesidad de realizar un abonado, para así poder reducir los costes de sementera.

#### 2.4.4. Aplicación de fitosanitarios

En el cultivo de girasol el uso de fitosanitarios será mínimo, gracias al gran laboreo que conlleva y su siembra tardía.

##### Control de malas hierbas

Se realizará una aplicación de glifosato en caso de ser necesario para evitar sembrar el girasol sin todas las hierbas eliminadas, ya que con los métodos mecánicos siempre puede quedar algún porcentaje.

Una vez ya nacidos los girasoles, antes de que crezcan demasiado y hagan efecto paraguas, se realizará una aplicación para combatir a Salsola Kali, ya que es una zona muy propensa a dicha especie. Esta aplicación se realizará en junio.

Tabla 4. Tratamientos fitosanitarios en girasol.

| Problema     | Materia activa  | Dosis                    | Época de aplicación |
|--------------|---|--------------------------|---------------------|
| Toñada       | Glifosato 48%   | 1,5 L/ha                 | Presiembra          |
| Salsola kali | 50% tribenuron +<br>34,8% (p/v) Metil<br>oleato/Metil palmilato | 0,04 gr/ha +<br>0,5 L/ha | Junio               |

#### 2.4.5. Recolección

La cosecha de girasol se realizará a finales de septiembre y principios de octubre, cuando el grano no supere una humedad del 9-10%, esta labor se realizará con una cosechadora de cereal, pero con un cabezal adaptado para la cosecha de girasol, todo ello en propiedad del promotor. El residuo del girasol se pica mediante un picador instalado en la cosechadora y se deja en el rastrojo.

### 3. Dosis de siembra

A continuación, se calcula la cantidad de semilla necesaria para conseguir una densidad de plantas apropiadas para cada cultivo. Esta cantidad aparecerá reflejada en kg/ha o en semillas/ha dependiendo del cultivo a tratar.

Para poder calcular dicha dosis se necesita conocer las características de la semilla (peso de mil granos, pureza, poder germinativo, coeficiente de población y coeficiente de ahijamiento), el marco de siembra y la densidad de plantas deseada. Todos los datos mencionados se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 5. Datos para calcular las dosis de siembra.

| Cultivo                          | Trigo                      | Cebada                     | Veza                       | Girasol                  |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Densidad deseada</b>          | 600 espigas/m <sup>2</sup> | 550 espigas/m <sup>2</sup> | 130 plantas/m <sup>2</sup> | 6 plantas/m <sup>2</sup> |
| <b>Distancia entre líneas</b>    | 0,17 cm                    | 0,17 cm                    | 0,17 cm                    | 0,65 cm                  |
| <b>Peso de mil granos (PMG)</b>  | 54 g                       | 47 g                       | 62 g                       | -                        |
| <b>Pureza (P)</b>                | 98 %                       | 98 %                       | 94 %                       | 99 %                     |
| <b>Poder germinativo (PG)</b>    | 90 %                       | 90 %                       | 90 %                       | 92 %                     |
| <b>Coef. De población (CP)</b>   | 90 %                       | 90 %                       | 90 %                       | 91 %                     |
| <b>Coef. De ahijamiento (CA)</b> | 2,4                        | 2,2                        | 1                          | 1                        |

Para el cálculo de las dosis necesarias por hectárea se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de semillas/ha} = \text{Densidad deseada} * 100/P * 100/PG * 100/CP * 1/CA$$

$$\text{Para cereal y vezas: Dosis de siembra (Kg/ha)} = \text{semillas/m}^2 * \text{PMG}/100$$

Para el cálculo del marco de siembra, conociendo la distancia entre líneas por las características de la sembradora, se calcula la distancia entre semillas:

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

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

En la siguiente tabla se recogen los datos calculados con las fórmulas anteriores:



Tabla 6. Resultados dosis de siembra.

| Cultivo                       | Trigo      | Cebada     | Veza       | Girasol    |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Nº de semillas/m <sup>2</sup> | 315        | 315        | 171        | 7          |
| Kg/ha                         | 170        | 148        | 106        | -          |
| Marco de siembra (m)          | 0,17x0,019 | 0,17x0,020 | 0,17x0,034 | 0,65x0,213 |

#### 4. Fertilización

Para que las plantas lleguen a cubrir sus necesidades, es necesario la aportación de ciertos elementos nutritivos, concretamente los elementos minerales.

En la explotación de estudio no se plantea realizar una fertilización orgánica, ya que dispone de unos niveles altos de materia orgánica y haciendo un manejo de siembra directa es fácil mantenerlos.

La fertilización tiene como objetivo reponer los elementos esenciales que la planta extrae del suelo hasta que llega a dar el fruto, así como mejorar los niveles de ciertos elementos de los que puede tener carencias. Una vez aplicados los nutrientes, la planta puede absorberlos a través de las raíces o incluso a través de las hojas.

Será necesario estimar la producción esperada y el residuo que aporta cada cultivo, para así determinar sus necesidades de fertilizante.

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Residuo de cosecha (Kg/ha)} = \text{Producción (Kg/ha)} * (1-IC) / IC$$

IC = Índice de cosecha, relación que existe entre la biomasa que se recolecta y la biomasa total.

En la explotación de estudio se necesita estimar un índice de cosecha solo para la biomasa que se queda en el rastrojo, debido a que los restos no son incorporados, excepto en el girasol. Siendo esta estimación el porcentaje de residuo que se queda en el rastrojo de un 15 % en cereales y un 25% en la veza.

Tabla 7. Producciones esperadas de cada cultivo.

| Cultivo | Producción (Kg/ha) | IC (%) | Residuo (Kg/ha) |
|---------|--------------------|--------|-----------------|
| Trigo   | 4200               | 0,85   | 741             |
| Cebada  | 4000               | 0,85   | 706             |
| Veza    | 1600               | 0,75   | 533             |
| Girasol | 1400               | 0,35   | 2600            |

#### 4.1. Ganancias

##### 4.1.1. Aportaciones minerales de la materia orgánica

Tras la mineralización de la materia orgánica el suelo recibe una cantidad de nutrientes que es calculada como se indica a continuación:

$$\text{NPK mineralizado (mo)} = \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{da (t/m}^3\text{)} \times \text{p (m)} \times \text{MO (\%)} \times \text{NPK en la MO (\%)} \times \text{K}_2 \times \text{\% de mineralización que se aprovecha.}$$

Considerando:

- Superficie = 1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>
- da = Densidad aparente del suelo = 1,35 t/m<sup>3</sup>
- p = Profundidad = 0,20 m
- MO = Nivel de materia orgánica del suelo = 2,8%
- NPK = Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y Potasio (K<sub>2</sub>O) en la materia orgánica. 2%, 1% y 1,1% respectivamente
- K<sub>2</sub> = Coeficiente de mineralización anual = 2
- % de mineralización que se aprovecha = 75% debido a que los cultivos no se encuentran implantados durante todo el año en el suelo.

En la siguiente tabla aparece calculado el dato de cada mineral aportado por la materia orgánica:

Tabla 8. Aportación mineral de la materia orgánica.

|                   | Kg/ha de N | Kg/ha de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg/ha de K <sub>2</sub> O |
|-------------------|------------|--|---------------------------|
| <b>Aportación</b> | 2,3        | 1,1                                    | 1,2                       |

##### 4.1.2. Aportaciones minerales del residuo de la cosecha anterior

Dichas aportaciones minerales son formadas de la descomposición de la materia seca que se incorpora al suelo. Dentro de la materia seca de los

vegetales, el 95% está formado por nitrógeno, hidrógeno, carbono y oxígeno, y el 5% restante está formado por varios elementos minerales.

**Tabla 9. Características de los residuos provenientes de los cultivos.**

| Residuo        | % materia seca | % N | % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | % K <sub>2</sub> O |
|----------------|----------------|-----|---------------------------------|--------------------|
| <b>Trigo</b>   | 90             | 0,7 | 0,2                             | 1,3                |
| <b>Cebada</b>  | 90             | 0,8 | 0,3                             | 2,3                |
| <b>Veza</b>    | 88             | 2,3 | 0,7                             | 2                  |
| <b>Girasol</b> | 86             | 0,9 | 0,4                             | 2,9                |

Se tiene en cuenta que la cantidad de residuo solo corresponde al porcentaje de rastrojo que se queda en las parcelas por la retirada del resto de residuo. La cantidad de macronutrientes se puede calcular utilizando las siguientes fórmulas:

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

$$P_2O_5 \text{ (kg/ha)} = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% P_2O_5 \text{ en residuo}$$

$$K_2O \text{ (kg/ha)} = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% K_2O \text{ en residuo}$$

**Tabla 10. Aportaciones minerales de los residuos.**

| Residuo        | Kg/ha de N | Kg/ha de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg/ha de K <sub>2</sub> O |
|----------------|------------|--|---------------------------|
| <b>Trigo</b>   | 4,7        | 1,3                                    | 8,7                       |
| <b>Cebada</b>  | 5,1        | 1,9                                    | 14,6                      |
| <b>Veza</b>    | 10,8       | 3,3                                    | 9,4                       |
| <b>Girasol</b> | 20,1       | 8,9                                    | 64,8                      |

#### 4.1.3. Aportaciones de nitrógeno del agua de la lluvia

El agua de lluvia aporta una cantidad significativa de nitrógeno a los cultivos, esta cantidad puede variar dependiendo la concentración de nitratos presentes en la atmosfera y según la pluviometría del año, se conoce que las aportaciones por agua de lluvia están entorno a una cantidad de 5 kg N/ha, teniendo en cuenta un año medio de precipitaciones.

#### 4.1.4. Aportaciones de nitrógeno atmosférico

Esta aportación se consigue a través de la fijación biológica del nitrógeno, la cual se produce en la explotación de estudio mediante la veza, ya que tiene la

capacidad de convertir el nitrógeno atmosférico en formas que las plantas pueden utilizar y de las cuales depende su crecimiento. Dicha fijación biológica ayuda a mejorar la fertilidad del mismo y reduce la cantidad de fertilizantes químicos, obteniendo beneficios ambientales y económicos. Se estima que la cantidad de nitrógeno fijada será el 70% de las necesidades del cultivo de veza.

$$N_{\text{fijado}} = \text{Necesidades del cultivo} \times 0,70$$

## 4.2. Perdidas

### 4.2.1. Absorciones minerales del cultivo

La cantidad de absorciones minerales extraídas por los cultivos se corresponden a la cantidad absorbida por la cosecha más la cantidad absorbida por los residuos.

Al igual que se ha calculado anteriormente la cantidad de minerales que contenía el residuo se realiza con la cosecha obtenida. Para conocer las extracciones totales se debe sumar la cantidad extraída por la cosecha más la extraída por los residuos, independientemente si se va a incorporar el residuo o si se va a retirar.

Debido a que en el apartado anterior solo se calculó la cantidad de residuo que queda en el rastrojo, a continuación, se calculan tanto las absorciones de los residuos como la de la cosecha.

La cantidad de macronutrientes se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de macronutriente (Kg/ha)} = \text{Cantidad de cosecha ó de residuo (Kg/ha)} * \% \text{ de materia seca} * \% \text{ de macronutriente a calcular.}$$

- Residuos:

Tabla 11. Características de los residuos provenientes de los cultivos.

| Cultivo | % materia seca | % N | % P2O5 | % K2O |
|---------|----------------|-----|--------|-------|
| Trigo   | 90             | 0,7 | 0,2    | 1,3   |
| Cebada  | 90             | 0,8 | 0,3    | 2,3   |
| Veza    | 88             | 2,3 | 0,7    | 2     |
| Girasol | 86             | 0,9 | 0,4    | 2,9   |

Tabla 12. Absorciones minerales de los residuos.

| Residuo | Kg/ha de N | Kg/ha de P2O5 | kg/ha de K2O |
|---------|------------|---------------|--------------|
| Trigo   | 32,3       | 9,2           | 60,1         |
| Cebada  | 35,2       | 13,2          | 101,2        |
| Veza    | 32,4       | 9,9           | 28,2         |
| Girasol | 20,1       | 8,9           | 64,8         |

- Cosecha:

Tabla 13. Características de la cosecha proveniente de los cultivos.

| Cultivo | % materia seca | % N | % P2O5 | % K2O |
|---------|----------------|-----|--------|-------|
| Trigo   | 90             | 2   | 1      | 0,7   |
| Cebada  | 90             | 2,2 | 1      | 0,7   |
| Veza    | 88             | 4,3 | 1,1    | 1,4   |
| Girasol | 86             | 3   | 1,5    | 0,9   |

Tabla 14. Absorciones minerales de la cosecha.

| Cultivo | Kg/ha de N | Kg/ha de P2O5 | kg/ha de K2O |
|---------|------------|---------------|--------------|
| Trigo   | 76         | 38            | 26           |
| Cebada  | 79         | 36            | 25           |
| Veza    | 61         | 15            | 20           |
| Girasol | 36         | 18            | 11           |

- Absorciones minerales totales:

Trigo

Tabla 15. Absorciones minerales del trigo.

| Trigo   | Nitrógeno (N) | Fósforo (P) | Potasio (K) |
|---------|---------------|-------------|-------------|
| Cosecha | 76            | 38          | 26          |
| Residuo | 32            | 9           | 60          |
| Total   | 108           | 47          | 87          |

### Cebada

Tabla 16. Absorciones minerales de la cebada.

| <b>Cebada</b>  | <b>Nitrógeno<br/>(N)</b> | <b>Fósforo<br/>(P)</b> | <b>Potasio<br/>(K)</b> |
|----------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Cosecha</b> | 79                       | 36                     | 25                     |
| <b>Residuo</b> | 35                       | 13                     | 101                    |
| <b>Total</b>   | 114                      | 49                     | 126                    |

### Veza

Tabla 17. Absorciones minerales de la veza.

| <b>Veza</b>    | <b>Nitrógeno<br/>(N)</b> | <b>Fósforo<br/>(P)</b> | <b>Potasio<br/>(K)</b> |
|----------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Cosecha</b> | 61                       | 15                     | 20                     |
| <b>Residuo</b> | 32                       | 10                     | 28                     |
| <b>Total</b>   | 93                       | 25                     | 48                     |

### Girasol

Tabla 18. Absorciones minerales del girasol.

| <b>Girasol</b> | <b>Nitrógeno<br/>(N)</b> | <b>Fósforo<br/>(P)</b> | <b>Potasio<br/>(K)</b> |
|----------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Cosecha</b> | 36                       | 18                     | 11                     |
| <b>Residuo</b> | 20                       | 9                      | 65                     |
| <b>Total</b>   | 56                       | 27                     | 76                     |

#### 4.2.2. Pérdidas por lixiviación

La lixiviación se refiere a la pérdida de nutrientes vegetales solubles en agua del suelo a consecuencia de la lluvia y el riego. Se estima un 15% de pérdida, siendo el nitrógeno uno de los nutrientes más susceptibles a ser lixiviado.

#### 4.3. Necesidades de fertilización

Se calculan los elementos minerales que más requieren las plantas para cada cultivo, teniendo en cuenta unas condiciones medias y la cantidad de residuo que se deja en el rastrojo de un año para otro.

Para el cálculo de las necesidades de fósforo y potasio en el suelo, se requiere de un factor de corrección. En el caso del fósforo depende del pH del suelo y de su fertilidad fosfórica, en la siguiente tabla se obtiene el factor de ajuste.

**Tabla 19. Factor de ajuste para el cálculo de las necesidades de fósforo.**

| pH del suelo   | Nivel de fertilidad fosfórica del suelo |      |       |      |          |
|----------------|---|------|-------|------|----------|
|                | Muy bajo                                | Bajo | Medio | Alto | Muy alto |
| pH ≤ 5,5       | 1,9                                     | 1,7  | 1,3   | 0,7  | 0,5      |
| 5,5 < pH ≤ 6,5 | 1,8                                     | 1,4  | 1,1   | 0,5  | 0,0      |
| 6,5 < pH ≤ 7,5 | 1,5                                     | 1,3  | 0,9   | 0,2  | 0,0      |
| 7,5 < pH ≤ 8,5 | 1,7                                     | 1,5  | 1,1   | 0,5  | 0,3      |
| pH > 8,5       | 1,9                                     | 1,7  | 1,3   | 0,8  | 0,5      |

Conociendo que los suelos de estudio rondan un pH entorno al 7,4 y un nivel de fósforo alto, de 49 mgP/kg, el factor de corrección será de 0,2.

Para el potasio, el factor de corrección depende de la textura del suelo y al igual que en el fósforo de su nivel de fertilidad, se tiene en cuenta la siguiente tabla:

**Tabla 20. Factor de ajuste para el cálculo e las necesidades de potasio.**

| Textura del suelo     | Nivel de fertilidad fosfórica del suelo |      |       |      |          |
|-----------------------|---|------|-------|------|----------|
|                       | Muy bajo                                | Bajo | Medio | Alto | Muy alto |
| <b>Suelos ligeros</b> | 1,4                                     | 1,2  | 1,1   | 0,7  | 0,3      |
| <b>Suelos medios</b>  | 1,3                                     | 1,2  | 1,0   | 0,6  | 0,0      |
| <b>Suelos pesados</b> | 1,2                                     | 1,1  | 0,8   | 0,4  | 0,0      |

Conociendo que los suelos de estudio son de textura franca, que corresponde a suelos medios y un nivel de potasio bajo, de 0,54 meq/100g, el factor de corrección será de 1,2.

Debido al manejo en siembra directa de la explotación, se tendrá en cuenta un aporte por los residuos de cultivo medio, ya que llega a incorporarse al paso de los años. Para ello se realiza un sumatorio del aporte que hace cada residuo de los cultivos y de cada nutriente y se divide entre los cuatro cultivos que se manejan.

- **Trigo**

**Tabla 21. Necesidades de nitrógeno en trigo.**

| N <sub>c</sub>       | N <sub>II</sub>   | N <sub>m</sub>       |                    | N <sub>f</sub>                  |
|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Lluvia<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 108                  | 5                 | 2,3                  | 10,2               | <b>90,5</b>                     |

**Tabla 22. Necesidades de fósforo en trigo.**

| P <sub>c</sub>       | P <sub>m</sub>       |                    |                     | P <sub>f</sub>                  |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor de<br>ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 47                   | 1,1                  | 3,9                | 0,2                 | <b>46</b>                       |

**Tabla 23. Necesidades de potasio en trigo.**

| K <sub>c</sub>       | K <sub>m</sub>       |                    |                     | K <sub>f</sub>                  |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor de<br>ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 87                   | 1,2                  | 24,4               | 1,2                 | <b>56,28</b>                    |

- **Cebada**

**Tabla 24. Necesidades de nitrógeno en cebada.**

| N <sub>c</sub>       | N <sub>II</sub>   | N <sub>m</sub>       |                    | N <sub>f</sub>                  |
|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Lluvia<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 114                  | 5                 | 2,3                  | 10,2               | <b>96,5</b>                     |

**Tabla 25. Necesidades de fósforo en cebada.**

| P <sub>c</sub>       | P <sub>m</sub>       |                    |                     | P <sub>f</sub>                  |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor de<br>ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 49                   | 1,1                  | 3,9                | 0,2                 | <b>48</b>                       |

**Tabla 26. Necesidades de potasio en cebada.**

| K <sub>c</sub>       | K <sub>m</sub>       |                    |                     | K <sub>f</sub>                  |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor de<br>ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 126                  | 1,2                  | 24,4               | 1,2                 | <b>95,28</b>                    |



- **Veza**

Para el cultivo de la veza se debe tener en cuenta su aporte por el nitrógeno simbiótico, también conocido como fijación de nitrógeno.

**Tabla 27. Necesidades de nitrógeno en veza.**

| $N_c$                | $N_s$                       | $N_{II}$          | $N_m$                | $N_f$              |                                 |
|----------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Aporte simbiosis<br>(Kg/ha) | Lluvia<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 93                   | 65,1                        | 5                 | 2,3                  | 10,2               | <b>10,4</b>                     |

**Tabla 28. Necesidades de fósforo en veza.**

| $P_c$                | $P_m$                |                    |                     | $P_f$                           |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor de<br>ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 25                   | 1,1                  | 3,9                | 0,2                 | <b>26</b>                       |

**Tabla 29. Necesidades de potasio en veza.**

| $K_c$                | $K_m$                |                    |                     | $K_f$                           |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor de<br>ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 48                   | 1,2                  | 24,4               | 1,2                 | <b>78,72</b>                    |

- **Girasol**

**Tabla 30. Necesidades de nitrógeno en girasol.**

| $N_c$                | $N_{II}$          | $N_m$                | $N_f$              |                                 |
|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Lluvia<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 56                   | 5                 | 2,3                  | 10,2               | <b>38,5</b>                     |

**Tabla 31. Necesidades de fósforo en girasol.**

| $P_c$                | $P_m$                |                    |                     | $P_f$                           |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor de<br>ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 27                   | 1,1                  | 3,9                | 0,2                 | <b>26</b>                       |

**Tabla 32. Necesidades de potasio en girasol.**

| $K_c$                | $K_m$                |                    |                     | $K_f$                           |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Absorción<br>(Kg/ha) | Mat. Org.<br>(Kg/ha) | Residuo<br>(Kg/ha) | Factor<br>de ajuste | <b>Fertilizante<br/>(Kg/ha)</b> |
| 76                   | 1,2                  | 24,4               | 1,2                 | <b>45,28</b>                    |

## 5. Maquinaria empleada

En este apartado se muestra la maquinaria que va a ser necesaria para llevar a cabo el manejo de la explotación, debido a la inversión que se lleva a cabo con la nave, el promotor decide mantener toda la maquinaria que ya tenía en posesión y no invertir en más maquinaria. Se destaca el reducido uso de los aperos de laboreo, debido al manejo en siembra directa, lo cual también provoca un menor desgaste de los tractores.

Tabla 33. Maquinaria necesaria para el proceso productivo.

| Tipo de máquina | Características   |
|-----------------|---|
| Tractor 200 CV  | Valor de adquisición: 110.000€<br>Vida útil: 15 años<br>Horas anuales: 296 h<br>Consumo: 20 L/h                 |
| Tractor 120 CV  | Valor de adquisición: 48.000€<br>Vida útil: 15 años<br>Horas anuales: 135 h<br>Consumo: 12 L/h                  |
| Cosechadora     | Valor de adquisición: 40.000€<br>Vida útil: 5 años<br>Horas anuales: 168 h<br>Consumo: 25 L/h<br>Anchura: 5,5 m |
| Dos remolques   | Valor de adquisición: 5.000 €<br>Vida útil: 20 años<br>Horas anuales: 38 h<br>Capacidad: 8 t                    |
| Sembradora      | Valor de adquisición: 30.000€<br>Vida útil: 12 años   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
|                                | <p>Horas anuales: 108 h</p> <p>Anchura: 6 m</p> <p>Capacidad: 2600 Kg</p>  |
| Abonadora                      | <p>Valor de adquisición: 12.000€</p> <p>Vida útil: 15 años</p> <p>Horas anuales: 33 h</p> <p>Anchura: 24 m</p> <p>Capacidad: 3600 Kg</p>     |
| Pulverizador                   | <p>Valor de adquisición: 12.000 €</p> <p>Vida útil: 15 años</p> <p>Horas anuales: 118 h</p> <p>Anchura: 15-20 m</p> <p>Capacidad: 1600 L</p> |
| Rodillo                        | <p>Valor de adquisición: 6.000 €</p> <p>Vida útil: 20 años</p> <p>Horas anuales: 65 h</p> <p>Anchura: 7 m</p>                                |
| Cultivador                     | <p>Valor de adquisición: 2.500€</p> <p>Vida útil: 20 años</p> <p>Horas anuales: 11 h</p> <p>Anchura: 4,3 m</p>                               |
| “Milagroso” o arado de cohecho | <p>Valor de adquisición: 3.000 €</p> <p>Vida útil: 20 años</p> <p>Horas anuales: 21 h</p> <p>Anchura: 4 m</p>                                |

### 5.1. Utilización

Conocer el número de horas que se utiliza cada apero o máquina es imprescindible para poder obtener los costes de cada cultivo. Para ello se utilizarán las siguientes fórmulas:

- **CTT (Capacidad de Trabajo Teórica):** calcula la superficie trabajada por hora teórica, depende del ancho del apero y de la velocidad de trabajo.

$$CTT = a \cdot V / 10 \text{ (ha/h)}$$

Siendo:

a = anchura de trabajo (m)

V = velocidad de trabajo (km/h)

- **CTR (Capacidad de Trabajo Real):** calcula la superficie trabajada por hora, teniendo en cuenta los tiempos perdidos, como pueden ser: maniobras, mantenimiento, transporte, ajustes y reparaciones.

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

Siendo:

$\eta$  = rendimiento o eficiencia

- **TTR (Tiempo de Trabajo Real):** calcula el tiempo requerido para realizar una labor en una hectárea.

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

- **TTT /Tiempo de Trabajo Total):** calcula el tiempo necesario para haber una labor sobre una superficie determinada.

$$TTT = TTR \cdot n^{\circ} \text{ de has (h)}$$

### 5.2. Trigo

Tabla 34. Utilización de la maquinaria para el cultivo de trigo.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | Superficie (ha) | TTT (h) |
|--------------------|-------|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------|---------|
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12         | 8,4        | 0,12       | 100             | 12      |
| T.200+sembradora   | 6     | 7       | 0,6        | 4,2        | 2,52       | 0,40       | 100             | 40      |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 100             | 13      |
| T.200+abonadora    | 20    | 10      | 0,65       | 20         | 13         | 0,08       | 100             | 8       |

|                    |     |    |      |      |      |      |     |    |
|--------------------|-----|----|------|------|------|------|-----|----|
| T.200+abonadora    | 20  | 10 | 0,65 | 20   | 13   | 0,08 | 100 | 8  |
| T.120+pulverizador | 20  | 8  | 0,5  | 16   | 8    | 0,13 | 100 | 13 |
| T.120+rodillo      | 7   | 8  | 0,75 | 5,6  | 4,2  | 0,24 | 100 | 24 |
| Cosechadora        | 5,5 | 5  | 0,65 | 2,75 | 1,79 | 0,56 | 100 | 56 |
| T.200+remolque     |     |    |      |      |      |      |     | 17 |
| T.120+remolque     |     |    |      |      |      |      |     | 17 |

### 5.3. Cebada

Tabla 35. Utilización de la maquinaria para el cultivo de cebada.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | Superficie (ha) | TTT (h) |
|--------------------|-------|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------|---------|
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12         | 8,4        | 0,12       | 100             | 12      |
| T.200+sembradora   | 6     | 7       | 0,6        | 4,2        | 2,52       | 0,40       | 100             | 40      |
| T.200+abonadora    | 20    | 10      | 0,65       | 20         | 13         | 0,08       | 100             | 8       |
| T.200+abonadora    | 20    | 10      | 0,65       | 20         | 13         | 0,08       | 100             | 8       |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 100             | 13      |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 100             | 13      |
| T.120+rodillo      | 7     | 8       | 0,75       | 5,6        | 4,2        | 0,24       | 100             | 24      |
| Cosechadora        | 5,5   | 5       | 0,65       | 2,75       | 1,79       | 0,56       | 100             | 56      |
| T.200+remolque     |       |         |            |            |            |            |                 | 14      |
| T.120+remolque     |       |         |            |            |            |            |                 | 14      |

### 5.4. Veza

Tabla 36. Utilización de la maquinaria para el cultivo de veza.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT (ha/h) | CTR (ha/h) | TTR (h/ha) | Superficie (ha) | TTT (h) |
|--------------------|-------|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------|---------|
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12         | 8,4        | 0,12       | 50              | 6       |
| T.200+sembradora   | 6     | 7       | 0,6        | 4,2        | 2,52       | 0,40       | 50              | 20      |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,6        | 12         | 7,2        | 0,14       | 50              | 7       |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12         | 7,8        | 0,13       | 50              | 6       |
| T.120+pulverizador | 20    | 8       | 0,5        | 16         | 8          | 0,13       | 50              | 6       |
| T.120+rodillo      | 7     | 8       | 0,75       | 5,6        | 4,2        | 0,24       | 50              | 12      |
| Cosechadora        | 5,5   | 5       | 0,65       | 2,75       | 1,79       | 0,56       | 50              | 28      |
| T.120+remolque     |       |         |            |            |            |            |                 | 8       |

## 5.5. Girasol

Tabla 37. Utilización de la maquinaria para el cultivo de girasol.

| Trabajo            | a (m) | V(km/h) | $\eta$ (%) | CTT<br>(ha/h) | CTR<br>(ha/h) | TTR<br>(h/ha) | Superficie<br>(ha) | TTT<br>(h) |
|--------------------|-------|---------|------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|------------|
| T.200+milagroso    | 4     | 6       | 0,6        | 2,4           | 1,44          | 0,69          | 50                 | 35         |
| T.200+cultivador   | 4,3   | 8       | 0,8        | 3,44          | 2,75          | 0,36          | 50                 | 18         |
| T.200+pulverizador | 15    | 8       | 0,7        | 12            | 8,4           | 0,12          | 50                 | 6          |
| T.120+pulverizador | 15    | 8       | 0,65       | 12            | 7,8           | 0,13          | 50                 | 6          |
| Cosechadora        | 5,5   | 5       | 0,65       | 2,75          | 1,79          | 0,56          | 50                 | 28         |
| T.120+remolque     |       |         |            | Estimación    |               |               |                    | 6          |

## 6. Costes de la maquinaria

### 6.1. Costes de la maquinaria a tracción

La maquinaria que se engloba en este apartado corresponde a los dos tractores y la cosechadora, ya que son los que disponen de motor. Para calcular los costes de dicha maquinaria se utilizarán los siguientes términos:

- Costes fijos: los que el promotor debe pagar independientemente de la utilización.
  - Amortización (A): es el proceso de distribución del gasto en el tiempo, esta será uniforme durante toda la vida útil de la máquina.

$$A = (V_0 - V_r) / n$$

Siendo:

$V_0$ : valor inicial

$V_r$ : valor residual

n: nº de años de vida útil

- Interés del dinero

$$I = (V_0 + A + V_r) * (i / 2)$$

Siendo:

i: interés en tanto por uno

- Seguros e impuestos: se tienen en cuenta los seguros obligatorios de circulación, responsabilidad civil e incendio, así como el impuesto de circulación.

- Alojamiento: se estima el coste de resguardo, de 0,5 para los tractores y 1% para la cosechadora.
- Costes variables: los que el promotor debe pagar según su uso.
  - Mantenimiento y reparaciones, se estima un 35% del valor inicial para los tractores y un 55% para la cosechadora, ya que esta se adquirió usada y requiere de mayores mantenimientos.
  - Consumo de combustibles y lubricantes, siendo el de lubricantes el 10% sobre el consumo de gasoil.

Tabla 38. Coste horario de la maquinaria a tracción.

|                               | <b>Tractor<br/>200CV</b>          | <b>Tractor<br/>120CV</b> | <b>Cosechadora</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Datos                         | Valor inicial (€)                 | 110000                   | 40000              |
|                               | Valor residual (20% sobre V0)     | 22000                    | 8000               |
|                               | Vida útil (años)                  | 15                       | 15                 |
|                               | Horas del trabajo anuales (h/año) | 301                      | 130                |
|                               | Precio del combustible (€/L)      | 1,0                      | 1,0                |
|                               | Consumo (L/h)                     | 20                       | 12                 |
|                               | Reparaciones (% sobre V0)         | 38500                    | 16800              |
|                               | Horas vida útil totales           | 15000                    | 15000              |
| Costes fijos                  | Amortización                      | 5866,7                   | 6400,0             |
|                               | Intereses (4,5%)                  | 3102                     | 1224               |
|                               | Seguros e impuestos               | 195                      | 240                |
|                               | Alojamiento                       | 550                      | 400                |
| Total costes fijos (€/año)    |                                   | 9713,67                  | 8264,00            |
| Costes variables              | Combustible (€/h)                 | 20,00                    | 25,00              |
|                               | Lubricantes (€/h) 10%             | 2,00                     | 2,50               |
|                               | Reparaciones (€/h)                | 2,57                     | 4,40               |
| Total costes variables (€/h)  |                                   | 24,57                    | 31,90              |
| <b>Coste horario (€/hora)</b> |                                   | <b>56,80</b>             | <b>81,14</b>       |

## 6.2. Costes de los aperos

Se incluyen en este apartado todas las maquinas que requieren de una máquina a motor para funcionar, los costes de estos aperos vienen dados por:

- Costes fijos:
  - Amortización
  - Interés del dinero
  - Seguros
  - Alojamiento, se tiene en cuenta un 0,4% sobre el  $V_0$ .
- Costes variables:
  - Mantenimiento y reparaciones, se tiene en cuenta un 35% del valor inicial menos en la sembradora que se toma un 45% debido a su mayor desgaste.



Tabla 39. Coste horario de los aperos.

|              | Valor inicial (€) | Valor residual (€) | Vida útil (años) | Horas anuales (h/año) | Amortización (€/año) | Intereses 4,5% (€/año) | Reparaciones, mantenimiento (€/año) | Alojamiento (€/año) | Seguros (€/año) | Coste horario (€/h) | Coste anual (€/año) |
|--------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Sembradora   | 30000             | 6000               | 12               | 99                    | 2000                 | 855                    | 1125                                | 120                 | 10              | 41,43               | 4110,00             |
| Abonadora    | 12000             | 2400               | 15               | 31                    | 640                  | 338,4                  | 360                                 | 48                  | 0               | 45,06               | 1386,40             |
| Pulverizador | 12000             | 2400               | 15               | 113                   | 640                  | 338,4                  | 360                                 | 48                  | 0               | 12,30               | 1386,40             |
| Rodillo      | 6000              | 1200               | 20               | 60                    | 240                  | 167,4                  | 135                                 | 24                  | 10              | 9,68                | 576,40              |
| Cultivador   | 2500              | 500                | 20               | 18                    | 100                  | 69,75                  | 56,25                               | 10                  | 0               | 12,99               | 236,00              |
| Milagroso    | 3000              | 600                | 20               | 35                    | 120                  | 83,7                   | 67,5                                | 12                  | 0               | 8,16                | 283,20              |
| Remolque     | 5000              | 1000               | 20               | 38                    | 200                  | 139,5                  | 112,5                               | 20                  | 10              | 12,68               | 482,00              |
| Remolque     | 5000              | 1000               | 20               | 38                    | 200                  | 139,5                  | 112,5                               | 20                  | 10              | 12,68               | 482,00              |

### 6.3. Costes de las materias primas

- Costes de semilla para cada cultivo.

Tabla 40. Costes de la semilla.

|               | Trigo     | Cebada    | Veza      | Girasol            |
|---------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| <b>Dosis</b>  | 170 kg/ha | 148 kg/ha | 106 kg/ha | 70.000 semillas/ha |
| <b>Precio</b> | 0,51 €/kg | 0,49 €/kg | 1,4 €/kg  | 0,13 €/150 ud      |
| <b>Coste</b>  | 87 €/ha   | 73 €/ha   | 148 €/ha  | 61 €/ha            |

- Costes de fertilizantes

Tabla 41. Costes de los fertilizantes.

|               | Fertilizante      | Dosis (kg/ha) | Precio (€/kg) | Coste (€/ha) | Coste total (€/ha) |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|
| <b>Veza</b>   | Bioestimulante    | 1             | 20            | 20           | 20                 |
| <b>Trigo</b>  | Complejo 13-9-16  | 352           | 0,43          | 151          | 203                |
|               | NSA 26%           | 172           | 0,30          | 52           |                    |
| <b>Cebada</b> | Complejo 13-10-20 | 475           | 0,45          | 214          | 254                |
|               | NSA 26%           | 134           | 0,30          | 40           |                    |

- Costes de fitosanitarios

Tabla 42. Costes de los fitosanitarios

| Cultivo | Problema                          | Materia activa   | Dosis                                   | Coste      |
|---------|-----------------------------------|--|---|------------|
| Trigo   | Toñada                            | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                                | 15 €/ha    |
|         | Monocotiledóneas y dicotiledóneas | 10% diflufenican<br>40% flufenacet +<br>40% clortoluron  | 0,5 L/ha +<br>1,5 L/ha +                | 49,96 €/ha |
|         |                                   | 2,5% diflufenican +<br>60% metribucina   | 0,08 gr/ha                              |            |
|         | Hongos e insectos                 | 7,5% bixafen 15%<br>protioconazol +<br>10% deltametrin   | 1 L/ha +<br>0,065 L/ha                  | 67,28 €/ha |
| Cebada  | Toñada                            | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                                | 15 €/ha    |
|         | Dicotiledóneas                    | 5,4% florasulam<br>71,4% tritosulfurón<br>+ 34,8% (p/v) Metil<br>oleato/Metil<br>palmitato + 50%<br>diflufenican | 0,07gr/ha +<br>0,5 L/ha +<br>0,2 L/ha   | 20,62 €/ha |
|         |                                   | Hongos   | 7,5% fluxapiroxad<br>15% piraclostrobin |            |
| Veza    | Toñada                            | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                                | 15 €/ha    |
|         | Dicotiledóneas                    | 40% pendimetalina  | 2,5 L/ha                                | 27,5 €/ha  |
|         | Monocotiledóneas                  | 10% quizalofop   | 0,6 L/ha                                | 29,1 €/ha  |
|         | Pulgón                            | 10% deltametrin  | 0,125 L/ha                              | 14 €/ha    |
| Girasol | Toñada                            | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                                | 15€/ha     |
|         | Salsola kali                      | 50% tribenuron +<br>34,8% (p/v) Metil<br>oleato/Metil<br>palmilato   | 0,04 gr/ha +<br>0,5 L/ha                | 11,77 €/ha |

#### 6.4. Costes totales para cada cultivo

Tabla 43. Costes para el cultivo de trigo.

| Actividad             | Maquinaria a tracción |       |             |           | Apero        | Aperos |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas       |     |              | Coste total (€)  | Coste por ha (€/ha) |               |
|-----------------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|--------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------------------|-----|--------------|------------------|---------------------|---------------|
|                       | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) |              | Horas  | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo                  | Has | Coste (€/ha) |                  |                     | Total (€)     |
| Tratamiento quemante  | T.200CV               | 12    | 56,80       | 676,14    | Pulverizador | 12     | 12,30       | 146,46    | 12           | 10          | 119       | Quemante              | 100 | 15           | 1500             | 2441,64             | 24,42         |
| Sembrar               | T.200CV               | 40    | 56,80       | 2253,79   | Sembradora   | 40     | 41,43       | 1644,00   | 40           | 10          | 397       | Semilla               | 100 | 87           | 8700             | 12994,61            | 129,95        |
| Arrodillar            | T.120CV               | 24    | 47,00       | 1119,14   | Rodillo      | 24     | 9,68        | 230,56    | 24           | 10          | 238       |                       | 100 |              |                  | 1587,80             | 15,88         |
| Tratamiento herbicida | T.200CV               | 13    | 56,80       | 728,15    | Pulverizador | 13     | 12,30       | 157,73    | 13           | 10          | 128       | Herbicida             | 100 | 49,96        | 4996             | 6010,08             | 60,10         |
| Abonar                | T.200CV               | 8     | 56,80       | 436,89    | Abonadora    | 8      | 45,06       | 346,60    | 8            | 10          | 77        | Complejo              | 100 | 151          | 15100            | 15960,41            | 159,60        |
| Abonar                | T.200CV               | 8     | 56,80       | 436,89    | Abonadora    | 8      | 45,06       | 346,60    | 8            | 10          | 77        | NSA                   | 100 | 52           | 5200             | 6060,41             | 60,60         |
| Tratamiento fungicida | T.120CV               | 13    | 47,00       | 587,55    | Pulverizador | 13     | 12,30       | 153,78    | 13           | 10          | 125       | Fungicida insecticida | 100 | 67,28        | 6728             | 7594,33             | 75,94         |
| Cosecha               | Cosechadora           | 56    | 81,14       | 4539,28   |              |        |             |           | 67           | 10          | 670       |                       | 100 |              |                  | 5209,28             | 52,09         |
| Transporte cosecha    | T.200CV               | 17    | 56,80       | 965,52    | Remolque     | 17     | 12,68       | 215,63    | 17           | 10          | 170       |                       | 100 |              |                  | 1351,15             | 13,51         |
| Transporte cosecha    | T.120CV               | 17    | 47,00       | 799,07    | Remolque     | 17     | 12,68       | 215,63    | 17           | 10          | 170       |                       | 100 |              |                  | 1184,70             | 11,85         |
|                       |                       |       |             |           |              |        |             |           |              |             |           |                       |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>60394,43</b>     | <b>603,94</b> |

**Tabla 44. Costes para el cultivo de cebada.**

| Actividad             | Maquinaria a tracción |       |             |           | Aperos       |       |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas |     |              | Coste total (€)  | Coste por ha (€/ha) |               |
|-----------------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------------|-----|--------------|------------------|---------------------|---------------|
|                       | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Apero        | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo            | Has | Coste (€/ha) |                  |                     | Total (€)     |
| Tratamiento quemante  | T.200CV               | 12    | 56,80       | 676,14    | Pulverizador | 12    | 12,30       | 147,63    | 12           | 10          | 120       | Quemante        | 100 | 15           | 1500             | 2443,77             | 24,44         |
| Sembrar               | T.200CV               | 40    | 56,80       | 2253,79   | Sembradora   | 40    | 41,43       | 1657,15   | 40           | 10          | 400       | Semilla         | 100 | 73           | 7300             | 11610,94            | 116,11        |
| Arrodillar            | T.120CV               | 24    | 47,00       | 1119,14   | Rodillo      | 24    | 9,68        | 232,40    | 24           | 10          | 240       |                 | 100 |              |                  | 1591,55             | 15,92         |
| Tratamiento herbicida | T.200CV               | 13    | 56,80       | 728,15    | Pulverizador | 13    | 12,30       | 159,93    | 13           | 10          | 130       | Herbicida       | 100 | 20,62        | 2062             | 3080,08             | 30,80         |
| Abonar                | T.200CV               | 8     | 56,80       | 436,89    | Abonadora    | 8     | 45,06       | 360,46    | 8            | 10          | 80        | Complejo        | 100 | 214          | 21400            | 22277,35            | 222,77        |
| Abonar                | T.200CV               | 8     | 56,80       | 436,89    | Abonadora    | 8     | 45,06       | 360,46    | 8            | 10          | 80        | NSA             | 100 | 40           | 4000             | 4877,35             | 48,77         |
| Tratamiento fungicida | T.200CV               | 13    | 56,80       | 728,15    | Pulverizador | 13    | 8,16        | 106,03    | 13           | 10          | 130       | Fungicida       | 100 | 31,2         | 3120             | 4084,18             | 40,84         |
| Cosecha               | Cosechadora           | 56    | 81,14       | 4539,28   |              |       |             |           | 56           | 10          | 560       |                 | 100 |              |                  | 5099,28             | 50,99         |
| Transporte cosecha    | T.200CV               | 14    | 56,80       | 795,14    | Remolque     | 14    | 12,68       | 177,58    | 14           | 10          | 140       |                 | 100 |              |                  | 1112,72             | 11,13         |
| Transporte cosecha    | T.120CV               | 14    | 47,00       | 658,06    | Remolque     | 14    | 12,68       | 177,58    | 14           | 10          | 140       |                 | 100 |              |                  | 975,64              | 9,76          |
|                       |                       |       |             |           |              |       |             |           |              |             |           |                 |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>57152,86</b>     | <b>571,53</b> |

Tabla 45. Costes para el cultivo de veza.

| Actividad                              | Maquinaria a tracción |       |             |           | Aperos       |       |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas            |     |              |                  | Coste total (€) | Coste por ha (€/ha) |
|--|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|----------------------------|-----|--------------|------------------|-----------------|---------------------|
|  | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Apero        | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo                       | Has | Coste (€/ha) | Total (€)        |                 |                     |
| Tratamiento quemante                   | T.200CV               | 6     | 56,80       | 340,77    | Pulverizador | 6     | 12,30       | 73,82     | 6            | 10          | 60        | Quemante                   | 50  | 15           | 750              | 1224,59         | 24,49               |
| Sembrar                                | T.200CV               | 20    | 56,80       | 1135,91   | Sembradora   | 20    | 41,43       | 828,58    | 20           | 10          | 200       | Semilla                    | 50  | 148          | 7400             | 9564,49         | 191,29              |
| Arrodillar                             | T.120CV               | 12    | 47,00       | 564,05    | Rodillo      | 12    | 9,68        | 116,20    | 12           | 10          | 120       |                            | 50  |              |                  | 800,25          | 16,01               |
| Tratamiento sellante                   | T.200CV               | 7     | 56,80       | 397,57    | Pulverizador | 7     | 12,30       | 86,12     | 7            | 10          | 70        | Sellante                   | 50  | 27,5         | 1375             | 1928,69         | 38,57               |
| Tratamiento herbicida + bioestimulante | T.200CV               | 6     | 56,80       | 340,77    | Pulverizador | 6     | 12,30       | 73,82     | 6            | 10          | 60        | Herbicida + bioestimulante | 50  | 49,1         | 2455             | 2929,59         | 58,59               |
| Tratamiento insecticida                | T.120CV               | 6     | 47,00       | 282,02    | Pulverizador | 6     | 12,30       | 73,82     | 6            | 10          | 60        | Insecticida                | 50  | 14           | 700              | 1115,84         | 22,32               |
| Cosecha                                | Cosechadora           | 28    | 81,14       | 2271,91   |              |       |             |           | 28           | 10          | 280       |                            | 50  |              |                  | 2551,91         | 51,04               |
| Transporte cosecha                     | T.120CV               | 8     | 47,00       | 376,03    | Remolque     | 8     | 12,68       | 101,47    | 8            | 10          | 80        |                            | 50  |              |                  | 557,51          | 11,15               |
|  |                       |       |             |           |              |       |             |           |              |             |           |                            |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>20672,86</b> | <b>413,46</b>       |

**Tabla 46. Costes para el cultivo de girasol.**

| Actividad             | Maquinaria a tracción |       |             |           | Aperos       |       |             |           | Mano de obra |             |           | Materias primas |     |              |                  | Coste total (€) | Coste por ha (€/ha) |
|-----------------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------------|-----|--------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                       | Máquina               | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Apero        | Horas | Coste (€/h) | Total (€) | Horas        | Coste (€/h) | Total (€) | Tipo            | Has | Coste (€/ha) | Total (€)        |                 |                     |
| Tratamiento quemante  | T.200CV               | 6     | 56,80       | 338,07    | Pulverizador | 6     | 12,30       | 73,23     | 6            | 10          | 59,52     | Quemante        | 50  | 15           | 750              | 1220,82         | 24,42               |
| Arado                 | T.200CV               | 35    | 56,80       | 1972,07   | Milagroso    | 35    | 8,16        | 283,20    | 35           | 10          | 347,22    |                 | 50  |              |                  | 2602,49         | 52,05               |
| Cultivado             | T.200CV               | 18    | 56,80       | 1031,89   | Cultivador   | 18    | 12,99       | 236,00    | 18           | 10          | 181,69    |                 | 50  |              |                  | 1449,58         | 28,99               |
| Sembrar               | Labor contratada      |       |             | 1850,00   |              |       |             |           |              |             |           | Semilla         | 50  | 61           | 3050             | 4900,00         | 98,00               |
| Tratamiento herbicida | T.120CV               | 6     | 47,00       | 301,31    | Pulverizador | 6     | 12,30       | 78,86     | 6            | 10          | 64,10     | Herbicida       | 50  | 11,77        | 588,5            | 1032,77         | 20,66               |
| Cosecha               | Cosechadora           | 28    | 81,14       | 2269,64   |              |       |             |           |              | 10          | 0,00      |                 | 50  |              |                  | 2269,64         | 45,39               |
| Transporte cosecha    | T.120CV               | 6     | 47,00       | 282,02    | Remolque     | 6     | 12,68       | 76,11     | 6            | 10          | 60,00     |                 | 50  |              |                  | 418,13          | 8,36                |
|                       |                       |       |             |           |              |       |             |           |              |             |           |                 |     |              | <b>Total (€)</b> | <b>13893,44</b> | <b>277,87</b>       |

# **ANEJO VI: ESTUDIO GEOTÉCNICO**



## INDICE ANEJO VI

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción .....                               | 3  |
| 2. Características de la parcela .....              | 3  |
| 2.1. Situación geográfica.....                      | 3  |
| 2.2. Forma y dimensiones .....                      | 3  |
| 2.3. Superficie del terreno .....                   | 3  |
| 2.3.1. Identificación.....                          | 3  |
| 2.3.2. Superficie.....                              | 3  |
| 2.3.3. Características de la superficie.....        | 3  |
| 2.4. Clase de suelo .....                           | 3  |
| 2.5. Uso del suelo .....                            | 4  |
| 3. Geología .....                                   | 4  |
| 3.1. Materiales terciarios .....                    | 4  |
| 3.2. Mapa geológico de la zona .....                | 4  |
| 3.3. Leyenda del mapa geológico .....               | 5  |
| 3.4. Sismicidad.....                                | 5  |
| 4. Reconocimiento del terreno .....                 | 6  |
| 5. Prospección del terreno .....                    | 8  |
| 5.1. Ensayos de campo.....                          | 8  |
| 5.1.1. Calicata.....                                | 8  |
| 5.1.2. Sondeo mecánico .....                        | 9  |
| 5.2. Ensayos de laboratorio.....                    | 10 |
| 5.2.1. Propiedades físicas .....                    | 10 |
| 5.2.2. Propiedades químicas .....                   | 11 |
| 6. Carga admisible.....                             | 11 |
| 7. Conclusiones .....                               | 11 |
| 8. Comprobaciones a realizar sobre el terreno ..... | 12 |

## **1. Introducción**

Se procede a la realización de un estudio geotécnico con el fin de obtener la información geotécnica del entorno en el que se va a instaurar la nave agrícola perteneciente a la mejora de la explotación.

Se realiza el estudio previamente al dimensionado de la nave, ya que con los resultados obtenidos se podrá determinar ciertas consideraciones aplicadas a la construcción, teniendo en cuenta la elevada carga que deberá asumir la cimentación.

## **2. Características de la parcela**

### **2.1. Situación geográfica**

La parcela donde se va a llevar a cabo la obra está localizada en Vallunquera, pedanía del término municipal de Castrojeriz, perteneciente a la provincia de Burgos.

Su demarcación está definida por las coordenadas UTM del centro de la parcela.

X: 407153,50

Y: 4677076,80

### **2.2. Forma y dimensiones**

Se trata de una parcela rectangular, de unos 458 metros de largo y 30 metros de ancho.

### **2.3. Superficie del terreno**

#### **2.3.1. Identificación**

La parcelase encuentra en el polígono 54 con número de parcela 57, perteneciente a la provincia nº 9 (Burgos) y municipio nº 94 (Castrojeriz).

#### **2.3.2. Superficie**

La parcela tiene una superficie de 15.362 metros cuadrados.

#### **2.3.3. Características de la superficie**

La parcela tiene una despreciable pendiente de 0,90%.

### **2.4. Clase de suelo**

La consideración del suelo es de suelo Rústico.

## 2.5. Uso del suelo

El uso de esta parcela es totalmente de tierra arable, destinado a su uso agrícola.

## 3. Geología

Geológicamente, la zona de estudio se establece en el extremo nor-oriental de la cuenca del Duero, que forma parte de la meseta de Castilla y León, situándose próxima a la Cordillera Cantábrica.

Los materiales que afloran en la zona de estudio son principalmente terciarios.

### 3.1. Materiales terciarios

Dentro de estos materiales terciarios se destacan margas, localmente con yesos y calizas.

### 3.2. Mapa geológico de la zona

En la siguiente Figura 1 se observa la sección del mapa geológico (Hoja 237 de la serie Magna 50) donde se encuentra la parcela objeto del proyecto.

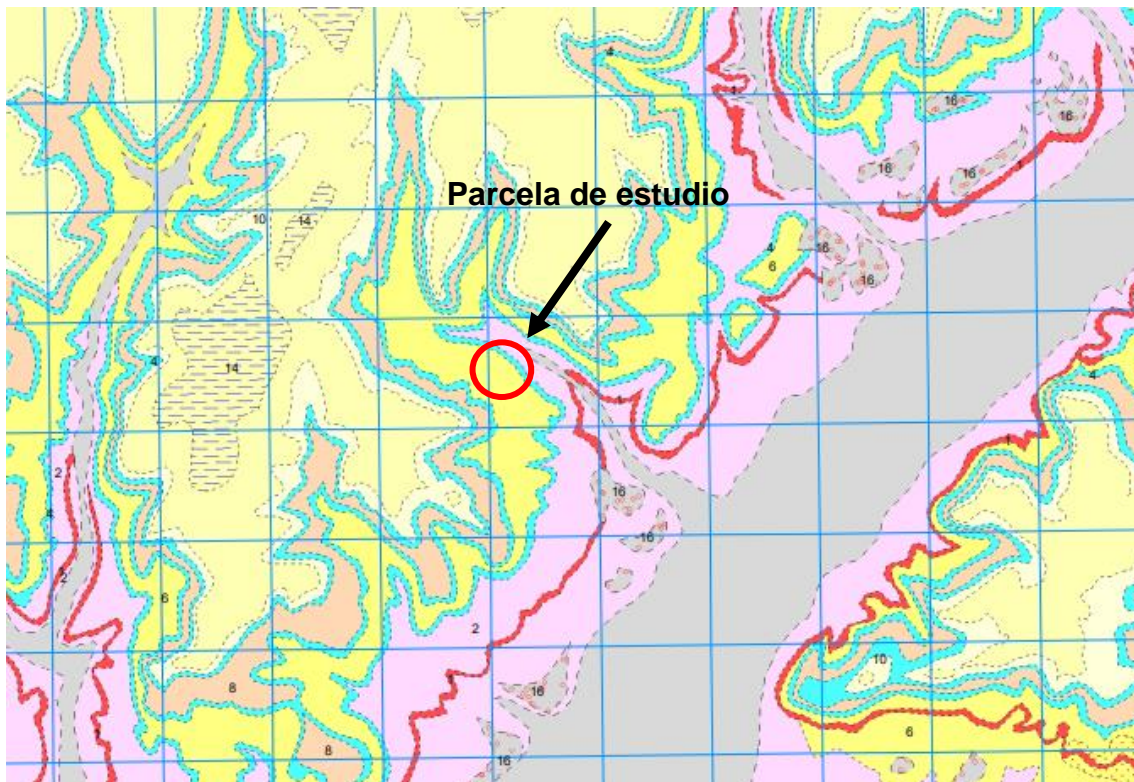
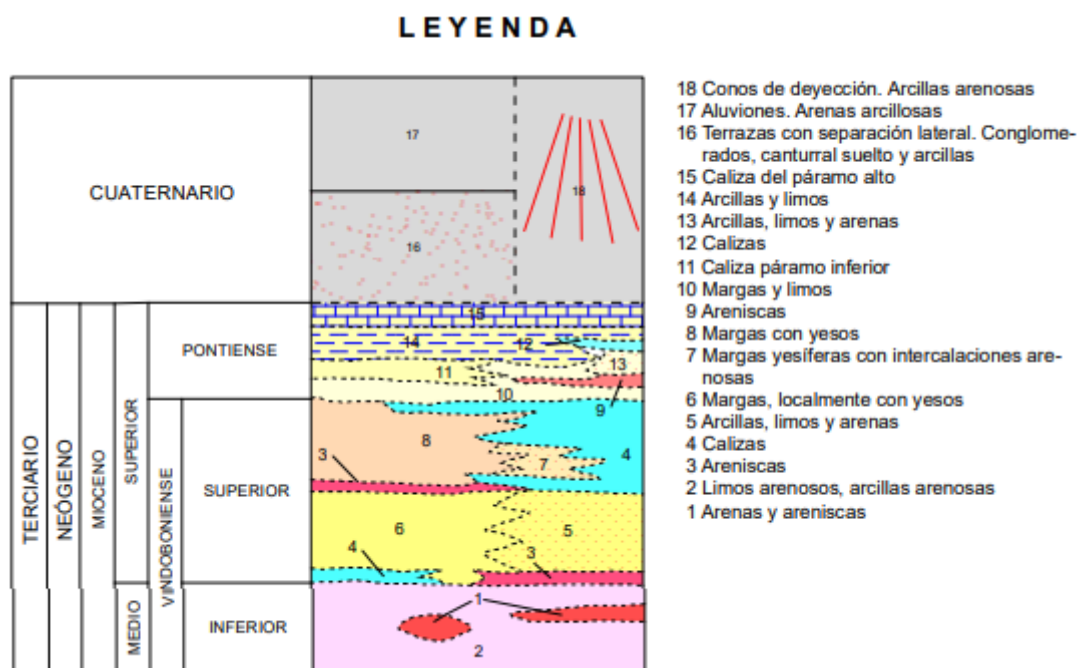


Figura 1. Sección del mapa geológico (Hoja 237 serie Magna 50).

### 3.3. Leyenda del mapa geológico



### 3.4. Sismicidad

El territorio nacional se encuentra dividido en cinco zonas sísmicas en función de su grado de peligrosidad:

- Zona primera: De peligrosidad sísmica muy baja, con aceleración sísmica =  $ac < 0.04$
- Zona segunda: De peligrosidad sísmica baja, con aceleración sísmica =  $0.04 \leq ac < 0.08$
- Zona tercera: De peligrosidad media, con aceleración sísmica =  $0.08 \leq ac < 0.12$
- Zona cuarta: De peligrosidad alta, con aceleración sísmica =  $0.12 \leq ac < 0.16$
- Zona quinta: De peligrosidad muy alta, con aceleración sísmica =  $ac \geq 0.16$

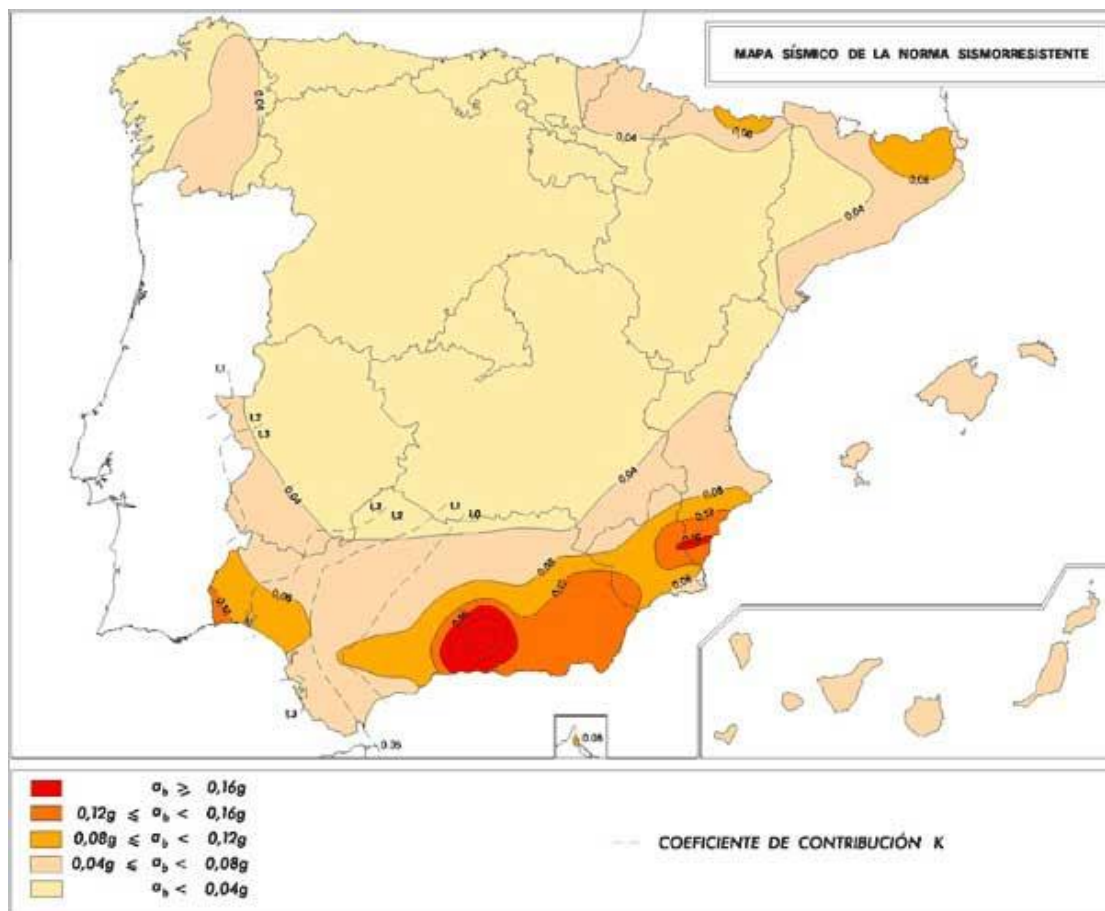


Figura 2. Mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02.

En el área donde se ubica la zona de estudio, el peligro sísmico es bajo, con una aceleración sísmica inferior a 0,04g. Además, la construcción planificada se clasifica como de importancia moderada. Debido a estas condiciones, no será necesario implementar medidas específicas para contrarrestar los efectos sísmicos en las estructuras del edificio.

#### 4. Reconocimiento del terreno

Para realizar adecuadamente la programación del reconocimiento del terreno, se siguen las instrucciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), específicamente en el Documento Básico SE-C Seguridad Estructural Cimientos. Este proceso implica aplicar el tipo de construcción y de terreno de acuerdo a las siguientes tablas.

**Tabla 1. Tipo de construcción.**

| <b>Tipo de construcción</b> | <b>Descripción</b>   |
|-----------------------------|--|
| C-0                         | Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m <sup>2</sup> |
| C-1                         | Otras construcciones de menos de 4 plantas   |
| C-2                         | Construcciones entre 4 y 10 plantas  |
| C-3                         | Construcciones entre 11 y 20 plantas   |
| C-4                         | Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas                                |

La edificación proyectada corresponde al tipo C-1 “Otras construcciones de menos de 4 plantas”.

En cuanto al tipo de terreno, se tiene en cuenta la Tabla 2, que describe los diferentes tipos de terrenos según su variabilidad y dificultad para el establecimiento de cimentaciones sencillas.

**Tabla 2. Tipo de terreno.**

| <b>Grupo de terreno</b> | <b>Descripción</b>  |
|-------------------------|---|
| T-1                     | Terrenos favorables: Poca variabilidad. Es habitual la cimentación directa.         |
| T-2                     | Terrenos intermedios: Variabilidad. Varios tipos de cimientos. Rellenos antrópicos. |
| T-3                     | Terrenos desfavorables: Suelos expansivos, blandos, desniveles, marismas...         |

El terreno de estudio pertenece al grupo T-1 “Terrenos favorables”.

Con carácter general, como mínimo, se investigan tres puntos de reconocimiento, respetando las distancias mínimas y las profundidades recomendadas, según lo establecido en la normativa.

Para este proyecto en particular, se requiere una distancia máxima de 35 metros entre sondeos, con una profundidad de 6 metros. La profundidad de los puntos de reconocimiento debe llegar a una cota en el terreno por debajo de la cual no se producirán asentamientos significativos debido a las cargas transmitidas por la edificación. Como regla general, la profundidad mínima será de 2 metros.

## 5. Prospección del terreno

La prospección del terreno puede llevarse a cabo mediante diferentes métodos, como calicatas, sondeos mecánicos, pruebas de penetración o técnicas geofísicas, siendo obligatorio realizar al menos un sondeo. En este caso, la exploración se realizará a través de dos calicatas y un sondeo con ensayo de penetración estándar (SPT).

### 5.1. Ensayos de campo

Los muestreos realizados en la parcela donde se llevará a cabo el proyecto tienen como objetivo obtener datos que puedan relacionarse con las propiedades resistentes, deformables y de permeabilidad de la geotecnia de la parcela. Es decir, los muestreos buscan recopilar información que permita caracterizar el comportamiento geotécnico del terreno en términos de resistencia, deformación y permeabilidad.

#### 5.1.1. Calicata

Se han ejecutado dos calicatas de reconocimiento del terreno por parte de personal técnico especializado. Estos profesionales han realizado la tarea de muestreo o excavación mediante métodos mecánicos utilizando una retroexcavadora equipada con un brazo articulado y cucharón de excavación.

A continuación, se presentan en la tabla los resultados obtenidos de la inspección visual del terreno realizada por los técnicos en las dos calicatas correspondientes.

Tabla 3. Resultados de las calicatas.

| Calicata | Cota inicial (m)                | Cota final (m) | Comentarios              | Porcentaje de gruesos (%) | Porcentaje de finos (%) | Tipo de suelo |
|----------|---------------------------------|----------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| 1        | 0,00                            | 0,20           | Fácil de excavar         | 13                        | 87                      | Suelo vegetal |
|          | 0,20                            | 1,00           | Dificultad de excavación | 24                        | 76                      | Arena y roca  |
|          | 1,00                            | 2,50           |                          | 40                        | 60                      | Roca madre    |
|          | No se alcanza el nivel freático |                |                          |                           |                         |               |

|   |                                 |      |                          |    |    |               |
|---|---------------------------------|------|--------------------------|----|----|---------------|
| 2 | 0,00                            | 0,30 | Fácil de excavar         | 16 | 84 | Suelo vegetal |
|   | 0,30                            | 1,10 | Dificultad de excavación | 27 | 73 | Arena y roca  |
|   | 1,10                            | 2,50 |                          | 43 | 57 | Roca madre    |
|   | No se alcanza el nivel freático |      |                          |    |    |               |

### 5.1.2. Sondeo mecánico

El sondeo se ha ejecutado mediante perforación rotativa con batería simple de diámetros 113 y 101 mm, con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento en la parte superior. La perforación se ha realizado en seco para no modificar las propiedades de los materiales. Se ha dejado instalada una tubería piezométrica en el sondeo, con el fin de medir el nivel freático una vez se estabilice.

La descripción del sondeo es la siguiente:

Tabla 4. Resultados del sondeo.

| Sondeo | Cotas      | Litología                 | Nivel freático |
|--------|------------|---------------------------|----------------|
| 1      | 0,00 a 1,5 | Suelo vegetal con calizas | 6 m            |
|        | 7          | Calizas con arena         |                |

En el momento de la perforación se efectuaron ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T según norma UNE-103-800-92 ("ensayos in situ").



**Tabla 5. Ensayos normalizados de penetración.**

| Sondeo | Profundidad (m) | N 30 (15+15) |
|--------|-----------------|--------------|
| 1      | 2,50/3,10       | 14+12        |
| 1      | 4,10/4,90       | 30+R         |
| 1      | 4,90/5,40       | 44+R         |

Rechazo (R), se suspende el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se consigue la penetración estipulada de 15 cm, con mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm.

## 5.2. Ensayos de laboratorio

Para llevar a cabo los ensayos de laboratorio, se toman muestras de suelo, roca y agua en las calicatas y sondeos. Adicionalmente, se realiza una descripción detallada de aspectos que no son objeto de los ensayos, como el color, la litología o la presencia de materiales artificiales o escombros. Después de la descripción, se procede a proteger las muestras para su envío al laboratorio, donde se realizarán los ensayos pertinentes.

Sobre las muestras obtenidas en las dos calicatas y el sondeo, se han efectuado los correspondientes ensayos de laboratorio para determinar las propiedades físicas y químicas del suelo.

### 5.2.1. Propiedades físicas

Se determinan la granulometría, la densidad, los límites de Atterberg y el índice de plasticidad. Los resultados obtenidos en el laboratorio se pueden observar en la Tabla 6.

**Tabla 6. Propiedades físicas del suelo.**

| Muestra | Cota | Clasificación SUCS | Tamiz 200 ASTM | Límite líquido (%) | Límite plástico (%) | Índice de plasticidad (%) | Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> ) |
|---------|------|--------------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| C-01    | 0,35 | SW                 | <35%           | ≈30%               | NP                  | NP                        | 1,87                                  |
| C-02    | 0,75 | SW                 | <35%           | ≈30%               | NP                  | NP                        | 1,98                                  |
| S-02    | 1,00 | GW                 | <35%           | ≈30%               | NP                  | NP                        | 2,00                                  |
| S-02    | 1,90 | GW                 | <35%           | ≈30%               | NP                  | NP                        | 2,04                                  |

### 5.2.2. Propiedades químicas

Los análisis de laboratorio tienen como finalidad la determinación de las condiciones de agresividad del suelo. Los resultados de la analítica se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Propiedades químicas del suelo.

| Muestra | Cota | Sulfatos (mg SO <sub>4</sub> <sup>2</sup> /kg suelo) | Acidez<br>BaumannGully | Agresividad |
|---------|------|--|------------------------|-------------|
| C-01    | 0,35 | <2000  | <20                    | No          |
| C-01    | 0,75 | <2000  | <20                    | No          |
| S-02    | 1,00 | <2000  | <20                    | No          |
| S-02    | 1,90 | <2000  | <20                    | No          |

De acuerdo con el Artículo 27.3.4 de la EHE-08, en situaciones donde se detecte la presencia de sulfatos, el cemento utilizado debe cumplir con la característica adicional de resistencia a los sulfatos, de acuerdo con la norma UNE 80303:96, cuando la concentración de sulfatos sea igual o superior a 600 mg/L en aguas, o igual o superior a 3000 mg/L en suelos.

Se establece que el suelo se considera no agresivo si la concentración de iones sulfato SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> es inferior a 2000 mg/kg de suelo seco.

## 6. Carga admisible

Dado la baja plasticidad, densidad, composición y textura del terreno, se puede concluir que la tensión admisible se sitúa alrededor de 2 kp/cm<sup>2</sup>. Esta cifra es adecuada para soportar la construcción propuesta en este proyecto.

Considerando una carga admisible de 2 kp/cm<sup>2</sup>, las zapatas de dimensiones comunes son totalmente compatibles con este tipo de terreno.

## 7. Conclusiones

Los materiales hallados en la parcela muestran baja plasticidad, una alta capacidad de carga y son de calidad adecuada para sustentar la cimentación planificada. Mejoran en profundidad y no contienen elementos que puedan dañar los hormigones de cimentación, por lo tanto, no se requieren aditivos especiales ni hormigones específicos.

## 8. Comprobaciones a realizar sobre el terreno

Antes de iniciar la construcción de la cimentación, es necesario verificar el estudio geotécnico. Se debe asegurar visualmente o mediante pruebas adecuadas que el terreno de soporte coincide con las previsiones del proyecto.

Los resultados de esta inspección, que incluyen la profundidad, forma y dimensiones de cada cimiento, así como el tipo y consistencia del suelo, deben ser incluidos en la documentación final del proyecto. Estos planos deben formar parte de la documentación final de la obra una vez finalizada.

En particular se debe comprobar que:

- La cota de apoyo de la cimentación coincide con la planificada y la estratigrafía se corresponde notablemente con la estimada en el estudio geotécnico.
- El nivel del agua subterránea y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previsiones.
- El suelo muestra una resistencia y humedad notoriamente similares a las indicadas en el estudio geotécnico.
- No se observan defectos evidentes como cuevas, fallas, galerías, pozos, entre otros.
- No se identifican corrientes subterráneas que puedan causar erosión o arrastre.

En Palencia, mayo de 2024

Fdo: Adrián Gutiérrez Pinto

Estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# **ANEJO VII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## INDICE ANEJO VII

|  |   |
|--|---|
| 1. Introducción .....                              | 3 |
| 1.1. Objeto del estudio .....                      | 3 |
| 1.2. Marco legal.....                              | 3 |
| 2. Identificación de acciones.....                 | 3 |
| 2.1. Acciones susceptibles a causar impactos ..... | 3 |
| 3. Zonas sensibles a recibir impactos.....         | 4 |
| 3.1. Medio biótico .....                           | 4 |
| 3.2. Medio perceptual.....                         | 4 |
| 3.3. Medio económico .....                         | 4 |
| 3.4. Medio sociocultural.....                      | 4 |
| 4. Aplicación de medidas protectoras .....         | 5 |
| 5. Programa de vigilancia ambiental.....           | 5 |
| 6. Conclusiones .....                              | 5 |

## **1. Introducción**

### **1.1. Objeto del estudio**

Para la correcta elaboración del proyecto es necesario realizar un estudio del impacto ambiental que puede causarse, pudiendo así anteponerse a los problemas.

### **1.2. Marco legal**

El estudio de prevención ambiental es necesario para la realización de cualquier tipo de obra de nueva edificación. La normativa que se deberá de cumplir en el ámbito del estudio de prevención ambiental es el Real Decreto Legislativo de 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundado de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, además de sus modificaciones posteriores. Y con carácter estatal la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Establece que quedan sometidas a la presente ley todas las actividades o instalaciones, así como los proyectos, de titularidad pública o privada, susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes.

Por este motivo, y al disponer el presente proyecto de obras de edificación, es obligatorio el cumplimiento de la normativa vigente.

## **2. Identificación de acciones**

### **2.1. Acciones susceptibles a causar impactos**

Durante la puesta en marcha del proyecto, las acciones que pueden influir en el ambiente son las siguientes:

- Movimiento de tierras
- Desbroce del terreno
- Transporte de materiales
- Hormigonado
- Compactaciones
- Residuos

### **3. Zonas sensibles a recibir impactos**

#### **3.1. Medio biótico**

- Flora

Al tratarse de una parcela dedicada al uso agrícola de cultivos de cereal, en la cual no existen árboles, matorrales o cualquier otra planta, no se generará impacto sobre la vegetación.

- Fauna

Durante los movimientos de tierra, se podrán ver afectadas las especies que vivan en la superficie o en las primeras capas del terreno. También podrían verse afectadas algunas especies debido a los ruidos o vibraciones producidas por la ejecución del proyecto.

No obstante, el impacto se clasifica como leve, ya que no hay gran cantidad de fauna en los alrededores de la construcción.

#### **3.2. Medio perceptual**

La parcela que se dispone para la construcción está en pleno campo, rodeada de otras parcelas similares, con la ausencia de árboles y con montones de piedras como únicos elementos paisajísticos.

Para evitar una presencia notoria de la construcción, procederemos a la instalación de cubiertas y paredes de colores neutros.

#### **3.3. Medio económico**

La construcción de la nave a largo plazo producirá un aumento en los beneficios de la explotación, permitiendo su ampliación y posiblemente generando algún puesto de trabajo, todo ello genera riqueza en el pueblo y posibles aumentos en su población.

#### **3.4. Medio sociocultural**

El sector agrario, está en un continuo cambio basado en la modernización y automatización de la agricultura. En la actualidad los agricultores de Vallunquera y alrededores siembran principalmente cereales de secano, siendo estos rotados con leguminosas y oleaginosas.

El aumento del tamaño de las explotaciones debido a la disminución del personal por el paso del tiempo, exige la construcción de grandes naves para el almacenaje de los productos y un mayor tamaño de la maquinaria empleada en realizar las labores del campo, pudiendo así realizarlas en buena época.

#### **4. Aplicación de medidas protectoras**

Para disminuir el impacto ambiental se deben tomar las siguientes medidas:

- Fase de construcción:
  - Evitar los vertidos sobre el terreno, como puede ser el lavado de las hormigoneras.
  - Evitar transportes innecesarios, aprovechando viajes de ida y vuelta.
  - Tener un control exhaustivo del mantenimiento de la maquinaria, para evitar pérdidas de aceite o combustible.
  - Utilizar el tiempo requerido la maquinaria, para reducir las emisiones.
- Fase de producción vegetal:
  - Utilizar productos autorizados, de bajo impacto ambiental.
  - Realizar siembra directa, para conservar el suelo y evitar emisiones.
  - Hacer una fertilización eficiente.

#### **5. Programa de vigilancia ambiental**

Para comprobar que se cumplen las medidas de disminución del impacto ambiental, el encargado de la explotación proyectada será el responsable de llevar a cabo las medidas mencionadas anteriormente.

#### **6. Conclusiones**

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, citados en el punto 3, se considera que la explotación proyectada no tiene efecto sobre el medio.

Se debe tener en cuenta los beneficios económicos y sociales sobre la población del municipio.

Por lo tanto, el encargado de redactar este Estudio de Impacto Ambiental considera que el impacto que causaría la construcción de esta explotación sería asumible desde el punto de vista del Medio Ambiente.



# **ANEJO VIII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

## ÍNDICE ANEJO VIII

|  |   |
|--|---|
| Introducción.....                        | 3 |
| 1. Emplazamiento.....                    | 3 |
| 2. Dimensionamiento de la nave.....      | 3 |
| 2.1. Maquinaria.....                     | 3 |
| 2.2. Semilla.....                        | 4 |
| 2.3. Cosecha.....                        | 5 |
| 2.4. Fertilizantes y fitosanitarios..... | 5 |
| 2.5. Futuras incorporaciones.....        | 5 |
| 2.6. Espacio total.....                  | 6 |
| 3. Estructura.....                       | 6 |
| 4. Cubierta.....                         | 7 |
| 5. Cimentación.....                      | 7 |
| 6. Cerramientos.....                     | 7 |
| 7. Instalaciones.....                    | 7 |
| 7.1. Canalones.....                      | 7 |
| 7.2. Bajantes.....                       | 8 |
| 8. Carpintería.....                      | 8 |
| 9. Método de cálculo.....                | 8 |
| 9.1. Altura del edificio.....            | 8 |
| 9.2. Carga del viento.....               | 9 |
| 9.3. Carga de nieve.....                 | 9 |
| 9.4. Acciones térmicas y reológicas..... | 9 |
| 9.5. Acciones sísmicas.....              | 9 |
| 10. Cálculos de la estructura.....       | 9 |

## Introducción

Se proyecta la construcción de una nave agrícola como parte del proyecto de mejora de la explotación. Esta edificación será complementaria al resto de propiedades del promotor. Su uso será el almacenamiento de materias primas y producciones obtenidas, además de servir de garaje para la maquinaria. Con ella se podrá mejorar la competitividad de la explotación, pudiendo comprar fertilizantes en las fechas que tienen un precio menor.

Para ello se debe justificar la superficie de la nave calculando el dimensionamiento, y definir el diseño y condiciones necesarias para llevar a cabo la construcción.

### 1. Emplazamiento

La construcción proyectada se llevará a cabo en la parcela catastral número 57 del polígono 54, en Vallunquera, pedanía del término municipal de Castrojeriz. Cuenta con una superficie de 15.362 m<sup>2</sup>, alejada del casco urbano, considerada suelo rústico, con acceso a través de un camino, que deriva de la carretera BU-V-4011. Dicha parcela es propiedad del promotor al 100%, destacando que la parcela colindante (Parcela nº 88, Polígono 54, con una superficie de 1,3865 ha), también es propiedad del promotor.

### 2. Dimensionamiento de la nave

Se procede a justificar las necesidades de superficie de las diferentes áreas que componen la nave. Las dimensiones se establecen considerando los espacios requeridos para cada zona de trabajo, cumpliendo con los objetivos para los que fueron diseñadas y evitando un sobredimensionamiento excesivo.

#### 2.1. Maquinaria

En la Tabla 1 se muestran las necesidades de espacio requerido para el almacenamiento de toda la maquinaria que forma parte de la explotación. Si bien es cierto que en ningún momento toda la maquinaria se encontrará dentro de la nueva nave, este hecho se tendrá en cuenta en el factor de sobredimensionamiento.

Tabla 1. Espacio necesario para cada máquina.

| Maquinaria        | Dimensiones (m)<br>(Largo x ancho) | Total<br>(m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Cosechadora       | 7x3                                | 21                         |
| Corte cosechadora | 7x2                                | 14                         |
| Tractor 200 cv    | 5x3                                | 15                         |
| Tractor 120 cv    | 4x3                                | 12                         |
| Sembradora        | 5x3                                | 15                         |
| Abonadora         | 3x2                                | 6                          |
| Pulverizador      | 3x2                                | 6                          |
| Remolques         | 4x3                                | 2x12                       |
| Rodillo           | 4x3                                | 12                         |
| Cultivador        | 3x2                                | 6                          |
| Milagroso         | 3x3                                | 9                          |
| <b>Total</b>      |                                    | <b>140 m<sup>2</sup></b>   |

Se estima un factor de sobredimensionamiento de 2, para disponer de la superficie necesaria para maniobrar, dejar cierta distancia entre aperos y poder desplazarse el personal.

Superficie total destinada a la maquinaria =  $140 \text{ m}^2 \times 2 = 280 \text{ m}^2$

## 2.2. Semilla

Espacio destinado al almacenamiento de la semilla que se va a sembrar, se tiene en cuenta que no pueden juntarse por ser diferentes cultivos. El espacio ocupado por la semilla de girasol no se tiene en cuenta, ya que al estar almacenado en sacos se puede aprovechar mejor el espacio, además en la época que el agricultor dispone de la semilla de girasol ya no tendrá ocupado el espacio donde almacenaba la semilla de los otros cultivos.

En la tabla siguiente se calcula el espacio necesario, suponiendo una altura de los montones de un metro y medio.

Tabla 2. Espacio necesario para el alojamiento de la semilla.

| Cultivo | Kilos | Peso específico | Volumen      | Superficie |
|---------|-------|-----------------|--------------|------------|
| Trigo   | 17000 | 740             | 23           | 15         |
| Cebada  | 14800 | 640             | 23           | 15         |
| Veza    | 5300  | 810             | 7            | 4          |
|         |       |                 | <b>Total</b> | <b>35</b>  |

### 2.3. Cosecha

El promotor tiene la necesidad de almacenar la cosecha de los cereales y de la leguminosa. Teniendo cada cultivo por separado y pretendiendo alcanzar una altura de cuatro metros, en la Tabla 3 se calcula la superficie destinada al almacenamiento de la cosecha.

Tabla 3. Espacio necesario para el almacenamiento de la cosecha.

| Cultivo | Kilos  | Peso específico | Volumen      | Superficie |
|---------|--------|-----------------|--------------|------------|
| Trigo   | 420000 | 740             | 568          | 142        |
| Cebada  | 400000 | 640             | 625          | 156        |
| Veza    | 80000  | 810             | 99           | 25         |
|         |        |                 | <b>Total</b> | <b>323</b> |

Se sobredimensiona un mínimo, teniendo en cuenta que algún año se obtendrán producciones mayores.

La superficie total destinada a la cosecha será de **350 m<sup>2</sup>**.

### 2.4. Fertilizantes y fitosanitarios

Para el espacio destinado a fertilizantes no se tiene en cuenta el volumen total, sino una pequeña parte más el espacio necesario para realizar descargas con camión, para todo ello supondremos una superficie de **100 m<sup>2</sup>**.

Se debe tener en cuenta un espacio exigido por la ley para el almacenamiento de fitosanitarios, en el cual también se guardarán los útiles empleados en la maquina de pulverización, para ello se destinará una superficie de **15 m<sup>2</sup>**.

### 2.5. Futuras incorporaciones

Se debe tener en cuenta que se trata de una explotación con previsiones de aumento en superficie y maquinaria, por lo tanto, se debe realizar un aumento

en la superficie de la construcción para poder cubrir las necesidades futuras, para ello se destinarán **120 m<sup>2</sup>**.

## 2.6. Espacio total

Teniendo en cuenta todas las superficies calculadas anteriormente, se establece que las dimensiones de la nave serán las siguientes:

Tabla 4. Espacio total requerido.

| Zona de trabajo      | Espacio necesario (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|-------------------------------------|
| Maquinaria           | 280                                 |
| Semilla              | 35                                  |
| Cosecha              | 350                                 |
| Fertilizante         | 100                                 |
| Fitosanitarios       | 15                                  |
| Futuras ampliaciones | 120                                 |
| <b>Total</b>         | <b>900</b>                          |

## 3. Estructura

Se trata de una nave porticada de 40 metros de longitud y 22,5 metros de luz, con cubierta a dos aguas mediante pórticos de acero laminado S275J0, formando 8 vanos separados 5 metros entre ellos.

Satisfaciendo las necesidades del promotor, se escoge una altura de 8 metros al alero y 9 a la cumbre, obteniendo una pendiente válida para la cubierta del 11,1%.

Para la obtención del dimensionamiento de la estructura se utiliza el programa de cálculo de estructuras "METALPHA.XE", incluyendo el propio programa los cálculos de los coeficientes de mayoración de cargas y de seguridad en cuanto a la resistencia de los distintos materiales.

Se van a utilizar pilares de perfil HEA 300, tanto para los pórticos tipo como para los hastiales. Las vigas van a ser de perfil IPE 450 para los pórticos tipo y de perfil IPE 220 para los pórticos hastiales. Las correas van a ser de perfil IPE 100, separadas entre sí por un metro y medio.

Los pilares irán unidos a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, con pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S.

## 4. Cubierta

La cubierta va a ser a dos aguas, con una pendiente del 11,1% y chapa de acero prelacado como material.

También se instalarán 24 lucernarios de chapa perfilada de acero, con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, con una transmisión de luminosidad del 88%. Estos lucernarios serán de 1,5 metros de ancho y 2,8 metros de largo, realizando su distribución de forma simétrica.

## 5. Cimentación

La cimentación viene dada por las zapatas y riostras, ambas formadas con hormigón HA-25/B/20/XC2 y armadas con acero corrugado B500S.

Se realizará una capa de hormigón de limpieza de 10 centímetros de espesor con hormigón HL-150/B/20, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

La solera será de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0.

## 6. Cerramientos

Se construirá un muro de hormigón desde la solera hasta el alero, a petición del promotor, conformando así las paredes. El muro de hormigón armado, de 8 m de altura, tendrá un espesor de 30 cm, superficie plana, estará realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, por lo que se trata de un muro de gran resistencia.

## 7. Instalaciones

La única instalación a incluir es la de saneamiento de aguas pluviales.

### 7.1. Canalones

La instalación estará formada por dos canalones, uno en cada lateral de la cubierta.

Teniendo en cuenta una superficie total de la cubierta de 904 metros cuadrados, se determina que cada canalón tiene que abastecer una superficie de 452 metros cuadrados.

Según el Documento Básico HS Salubridad, en apartado HS 5 Evaluación de aguas, la intensidad pluviométrica de la localidad de estudio (Castrojeriz) es de 65 mm/h (Zona A, Isoyeta 20). Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h, se debe multiplicar la superficie por un factor de corrección, el cual se obtiene de dividir la intensidad pluviométrica de la zona entre 100.

- $f = 65/100 = 0,65$
- Superficie final =  $452 \text{ m}^2 \times 0,65 = 293,8 \text{ m}^2$

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo indicado en la tabla 4.7 de dicho epígrafe (DB-HS5), para una pendiente mínima del 0,5% y una superficie de cubierta comprendida entre los 185 y 335 m<sup>2</sup>, se obtiene un diámetro nominal del canalón de 250 mm.

## 7.2. Bajantes

Al igual que en el apartado de canalones se tiene en cuenta el factor de corrección.

- $452 \text{ m}^2 \times 0,65 = 293,8 \text{ m}^2$

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo indicado en la tabla 4.8 del epígrafe (DB-HS5), para abastecer una superficie total entre 177 y 318 m<sup>2</sup>, se necesita un diámetro nominal de la bajante de 90 mm.

## 8. Carpintería

Se instalará una puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, con apertura manual, de 8 metros de alto y 5 metros de ancho. Dicha puerta dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.

## 9. Método de cálculo

Los cálculos de la estructura se han realizado a través del programa de cálculo de estructuras de acero, ya mencionado, "METALPHA XE". Para ello el programa requiere ciertos datos, pudiendo así calcular de la manera más realista posible las cargas a las que va a estar sometida la edificación. A continuación, se describen las características necesarias para el cálculo.

### 9.1. Altura del edificio

Altura hasta el alero de 8 metros y de 9 metros para la cumbre.



### **9.2. Carga del viento**

La aspereza del viento en la zona es de nivel II.

La velocidad del viento es la correspondiente a la “Zona B”.

### **9.3. Carga de nieve**

El proyecto se sitúa en la zona 3 de nieve, a una altitud de 900 metros.

### **9.4. Acciones térmicas y reológicas**

Siguiendo la normativa vigente, no es obligatorio incluir juntas de dilatación en la edificación proyectada ya que no supera los 40 metros en ninguna de sus dimensiones.

### **9.5. Acciones sísmicas**

No se deben considerar las acciones sísmicas debido a la localización del proyecto según la norma sismorresistente NCSE-02.

## **10. Cálculos de la estructura**

A continuación, se añaden los resultados que proporciona el programa informático, incluyendo, entre otras cosas, la descripción detallada de los materiales escogidos y sus propiedades principales, así como las dimensiones de los tipos de perfiles de acero empleados para las diferentes partes de la construcción, las características de las placas de anclaje, zapatas, correas....

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### Datos Generales

|  |               |
|--|---------------|
| Número de nudos .....                            | 5             |
| Número de barras .....                           | 4             |
| Número de hipótesis de carga .....               | 7             |
| Número de combinación de hipótesis .....         | 17            |
| Material .....                                   | Acero S-275   |
| Se incluye el peso propio de la estructura ..... | Sí            |
| Método de cálculo .....                          | Segundo Orden |

#### Acciones climáticas

|                             | Definición  | Valor                   |
|-----------------------------|---|-------------------------|
| <b>Geometría</b>            | Longitud total  | 40,00 m                 |
|                             | Luz del vano  | 5,00 m                  |
|                             | Luz   | 22,50 m                 |
|                             | Pendiente del faldón  | 0,11 %                  |
|                             | Altura de paredes   | 8,00 m                  |
|                             | Altura de cumbrera  | 9,00 m                  |
| <b>Nieve</b>                | Zona  | Zona 3                  |
|                             | Altitud   | 900 m                   |
| <b>Viento</b>               | Grado de aspereza   | Grado II                |
|                             | Velocidad   | Zona B                  |
|                             | Porcentaje de huecos  | 0 %                     |
| <b>Datos de correas</b>     | Material  | Acero S-275             |
|                             | Tipo de sección   | IPE                     |
|                             | Flecha de apariencia  | 1/300                   |
|                             | Flecha de integridad  | 1/300                   |
| <b>Datos de la cubierta</b> | Peso de material de cubierta + correas  | 0,15 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | Posición del pórtico  | Tipo                    |
|                             | Número de vanos por correa  | 3                       |
| <b>Cargas</b>               | (* ) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)  | 0,40 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | (* ) Peso Nieve (Proyección horizontal)   | 0,60 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | Viento. Mayor presión   | 0,22 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | Viento.Mayor succión  | -1,06 kN/m <sup>2</sup> |
|                             | * Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón |                         |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera**  
**Estructura : Nave**

**Hipótesis de carga**

| <b>Núm</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Categoría</b>                                     |
|------------|----------------------|--|
| 1          | Permanente           | Permanente   |
| 2          | Mantenimiento        | Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento |
| 3          | Nieve                | Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar     |
| 4          | Viento transversal A | Viento: Cargas en edificación                        |
| 5          | Viento transversal B | Viento: Cargas en edificación                        |
| 6          | Viento longitudinal  | Viento: Cargas en edificación                        |
| 7          | Sobrecarga uso       | Areas de Almacenamiento                              |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### NUDOS. Coordenadas en metros.

| Número | Coord. X | Coord. Y | Coord. Z | Coacción      |
|--------|----------|----------|----------|---------------|
| 1      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | Empotramiento |
| 2      | 20,00    | 0,00     | 0,00     | Empotramiento |
| 3      | 0,00     | 8,00     | 0,00     | Nudo libre    |
| 4      | 10,00    | 9,00     | 0,00     | Nudo libre    |
| 5      | 20,00    | 8,00     | 0,00     | Nudo libre    |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### BARRAS.

(kN m / radián)

| Barra | Nudo i | Nudo j | Clase | Lep   | Lept | Grupo | Beta | Articulación            |
|-------|--------|--------|-------|-------|------|-------|------|-------------------------|
| 1     | 1      | 3      | Pilar | 9,83  | 8,00 | 1     | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 2     | 2      | 5      | Pilar | 9,83  | 8,00 | 1     | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 3     | 3      | 4      | Viga  | 21,41 | 4,50 | 2     | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 4     | 4      | 5      | Viga  | 21,41 | 4,50 | 2     | 0,00 | Sin enlaces articulados |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### BARRAS.

| <b>Barra</b> | <b>Tabla</b> | <b>Tamaño</b> | <b>Material</b> |
|--------------|--------------|---------------|-----------------|
| 1            | I HEA        | 300           | Material menú   |
| 2            | I HEA        | 300           | Material menú   |
| 3            | IPE          | 450           | Material menú   |
| 4            | IPE          | 450           | Material menú   |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave**

| CARGAS EN BARRAS. |       |                  | (kN y mkN) | Angulo : grados sexagesimales |        |           |             |
|-------------------|-------|------------------|------------|-------------------------------|--------|-----------|-------------|
| Hip.              | Barra | Tipo             | Ejes       | Intensidad                    | Angulo | Dist.(m.) | L.Aplic.(m) |
| 1                 | 1     | Uniforme p.p.    | Generales  | 0,910                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1                 | 2     | Uniforme p.p.    | Generales  | 0,910                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1                 | 3     | Uniforme p.p.    | Generales  | 0,799                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1                 | 3     | Uniforme         | Generales  | 0,838                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1                 | 4     | Uniforme         | Generales  | 0,838                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1                 | 4     | Uniforme p.p.    | Generales  | 0,799                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 2                 | 3     | Uniforme         | Generales  | 2,223                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 2                 | 4     | Uniforme         | Generales  | 2,223                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 3                 | 3     | Uniforme         | Generales  | 3,334                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 3                 | 4     | Uniforme         | Generales  | 3,334                         | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 4                 | 1     | Uniforme         | Generales  | 5,528                         | 0      | 0,00      | 0,00        |
| 4                 | 2     | Uniforme         | Generales  | 2,610                         | 360    | 0,00      | 0,00        |
| 4                 | 3     | Uniforme         | Generales  | 4,561                         | 264,3  | 0,00      | 0,00        |
| 4                 | 3     | Parcial uniforme | Generales  | 6,531                         | 264,3  | 0,00      | 2,00        |
| 4                 | 4     | Uniforme         | Generales  | 1,240                         | -264,3 | 0,00      | 0,00        |
| 4                 | 4     | Parcial uniforme | Generales  | 0,336                         | -84,29 | 0,00      | 2,00        |
| 5                 | 1     | Uniforme         | Generales  | 5,528                         | 0      | 0,00      | 0,00        |
| 5                 | 2     | Uniforme         | Generales  | 2,610                         | 360    | 0,00      | 0,00        |
| 5                 | 3     | Uniforme         | Generales  | 0,112                         | 84,29  | 0,00      | 0,00        |
| 5                 | 4     | Uniforme         | Generales  | 4,391                         | -84,29 | 0,00      | 0,00        |
| 6                 | 1     | Uniforme         | Generales  | 6,142                         | 180    | 0,00      | 0,00        |
| 6                 | 2     | Uniforme         | Generales  | 6,142                         | 360    | 0,00      | 0,00        |
| 6                 | 3     | Uniforme         | Generales  | 5,931                         | 264,3  | 0,00      | 0,00        |
| 6                 | 4     | Uniforme         | Generales  | 5,930                         | -84,29 | 0,00      | 0,00        |
| 7                 | 1     | Puntual          | Generales  | 29,410                        | 180    | 1,33      | 0,00        |

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****COMBINACION DE HIPOTESIS.**

| VALOR       | HIPOTESIS |      |      |      |      |      |   |
|-------------|-----------|------|------|------|------|------|---|
| COMBINACION | 1         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7 |
| 1           | 1,35      |      |      |      |      |      |   |
| 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 |   |
| 7           | 1,35      |      | 1,50 | 0,90 |      |      |   |
| 8           | 1,35      |      | 1,50 |      | 0,90 |      |   |
| 9           | 1,35      |      | 1,50 |      |      | 0,90 |   |
| 10          | 1,35      |      | 0,75 | 1,50 |      |      |   |
| 11          | 1,35      |      | 0,75 |      | 1,50 |      |   |
| 12          | 1,35      |      | 0,75 |      |      | 1,50 |   |
| 13          | 0,80      |      |      | 1,50 |      |      |   |
| 14          | 0,80      |      |      |      | 1,50 |      |   |
| 15          | 0,80      |      |      |      |      | 1,50 |   |
| 16          | 1,35      |      |      |      |      |      |   |
| 17          | 1,35      |      |      |      |      |      |   |



## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

##### DATOS GENERALES

|                |   |   |                 |
|----------------|---|---|-----------------|
| HORMIGON       | : | Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> .)..... | : 25            |
| HORMIGON       | : | Coeficiente de minoración $\gamma_c$ .....            | : 1,5           |
| ACERO PLACA    | : | Calidad.....  | : Acero S-275   |
| ACERO ANCLAJE  | : | Calidad.....  | : Acero B-500-S |
| ACERO ARMADURA | : | Calidad.....  | : Acero B-500-S |
| ACERO          | : | Coeficiente de minoración $\gamma_s$ .....            | : 1,15          |
| TERRENO        | : | Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....           | : 0,2           |
| TERRENO        | : | Coeficiente de rozamiento zapata terreno ....         | : 0,5           |
| ACCIONES       | : | Coeficiente de mayoración $\gamma_f$ .....            | : 1,5           |
| VUELCO         | : | Coeficiente de seguridad.....                         | : 1,5           |
| DESLIZAMIENTO  | : | Coeficiente de seguridad.....                         | : 1,5           |
| PRECIO         | : | Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....               | : 12            |
| PRECIO         | : | Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> .).....                | : 70            |
| PRECIO         | : | Acero (Euros/kg.).....                                | : 1,7           |
| PRECIO         | : | Pórtico metálico (Euros/kg.).....                     | : 2,2           |

| N.GRU | A/B-max | H-min | HT (m.) | $\delta$ (DEP/A) | F (kN.) | DF (m.) | Nudo |
|-------|---------|-------|---------|------------------|---------|---------|------|
| 1     | 1,5     | 0     | 0       |                  | 0       | 0       | 1    |
| 1     | 1,5     | 0     | 0       |                  | 0       | 0       | 2    |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )****Nudo : 1**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 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>    | <b>2</b>           | 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>    | <b>3</b>           | 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>    | <b>4</b>           | 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>    | <b>5</b>           | 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>    | <b>6</b>           | 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>    | <b>7</b>           | 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>    | <b>8</b>           | 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>    | <b>9</b>           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera**

**Estructura : Nave**

| 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>                | <b>10</b> | 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>                | <b>11</b> | 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>                | <b>12</b> | 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>                | <b>13</b> | 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>                | <b>14</b> | 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>                | <b>15</b> | 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>                | <b>16</b> | 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>                | <b>17</b> | 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 |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )****Nudo : 2**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 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>    | <b>2</b>           | 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>    | <b>3</b>           | 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>    | <b>4</b>           | 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>    | <b>5</b>           | 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>    | <b>6</b>           | 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>    | <b>7</b>           | 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>    | <b>8</b>           | 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>    | <b>9</b>           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera**

**Estructura : Nave**

| 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>                | <b>10</b> | 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>                | <b>11</b> | 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>                | <b>12</b> | 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>                | <b>13</b> | 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>                | <b>14</b> | 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>                | <b>15</b> | 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>                | <b>16</b> | 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>                | <b>17</b> | 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 |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )****Nudo : 3**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | -2,24          | -0,09          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,23         |
| <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> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | -5,45          | -0,21          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,59         |
| <i>Integridad</i> |                    | -2,30          | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,23         |
| <i>Confort</i>    |                    | -2,30          | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,23         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | -6,97          | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,77         |
| <i>Integridad</i> |                    | -3,46          | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,35         |
| <i>Confort</i>    |                    | -3,46          | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,35         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 19,28          | 0,10           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,19          |
| <i>Integridad</i> |                    | 14,41          | 0,16           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,28          |
| <i>Confort</i>    |                    | 14,41          | 0,16           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,28          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 50,91          | -0,34          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,31         |
| <i>Integridad</i> |                    | 35,50          | 0,05           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,06         |
| <i>Confort</i>    |                    | 35,50          | 0,05           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,06         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>           | 5,45           | 0,21           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,46          |
| <i>Integridad</i> |                    | 5,02           | 0,20           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,47          |
| <i>Confort</i>    |                    | 5,02           | 0,20           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,47          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>           | 5,93           | -0,12          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,51         |
| <i>Integridad</i> |                    | 5,19           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,18         |
| <i>Confort</i>    |                    | 5,19           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,18         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>           | 25,10          | -0,30          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,81         |
| <i>Integridad</i> |                    | 17,84          | -0,09          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,38         |
| <i>Confort</i>    |                    | 17,84          | -0,09          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,38         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,70          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>           | -2,87          | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,33         |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad. )

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | -0,44 | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Confort</i>    |           | -0,44 | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 16,83 | 0,03  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Integridad</i> |           | 12,68 | 0,10  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10  |
| <i>Confort</i>    |           | 12,68 | 0,10  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>11</b> | 48,59 | -0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,58 |
| <i>Integridad</i> |           | 33,77 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Confort</i>    |           | 33,77 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>12</b> | 2,70  | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21  |
| <i>Integridad</i> |           | 3,29  | 0,14  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,29  |
| <i>Confort</i>    |           | 3,29  | 0,14  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,29  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>13</b> | 20,19 | 0,13  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28  |
| <i>Integridad</i> |           | 14,41 | 0,16  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28  |
| <i>Confort</i>    |           | 14,41 | 0,16  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>14</b> | 51,76 | -0,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,22 |
| <i>Integridad</i> |           | 35,50 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Confort</i>    |           | 35,50 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>15</b> | 6,47  | 0,24  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,55  |
| <i>Integridad</i> |           | 5,02  | 0,20  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47  |
| <i>Confort</i>    |           | 5,02  | 0,20  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>16</b> | -2,24 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <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> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>17</b> | -2,24 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <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> |           | -1,70 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )****Nudo : 4**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 0,00           | -23,65         | 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           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 0,00           | -59,68         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 0,00           | -23,68         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 0,00           | -23,68         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 0,00           | -77,86         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 0,00           | -35,51         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 0,00           | -35,51         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 18,42          | 8,50           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Integridad</i> |                    | 12,31          | 21,41          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,11         |
| <i>Confort</i>    |                    | 12,31          | 21,41          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,11         |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 49,54          | 13,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,33          |
| <i>Integridad</i> |                    | 33,07          | 24,75          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,22          |
| <i>Confort</i>    |                    | 33,07          | 24,75          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,22          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>           | 0,00           | 54,93          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 0,00           | 52,93          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 0,00           | 52,93          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>           | 11,24          | -58,19         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,10         |
| <i>Integridad</i> |                    | 7,39           | -22,66         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,07         |
| <i>Confort</i>    |                    | 7,39           | -22,66         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,07         |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>           | 30,15          | -55,21         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,20          |
| <i>Integridad</i> |                    | 19,84          | -20,66         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,13          |
| <i>Confort</i>    |                    | 19,84          | -20,66         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,13          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -17,45         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>           | 0,00           | -29,20         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |



## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. |           |       | (mm , 100 x rad. ) |      |      |      |       |
|-------------------------------|-----------|-------|--------------------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i>             |           | 0,00  | -3,75              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>                |           | 0,00  | -3,75              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i>             |           | 0,00  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>10</b> | 18,54 | -18,20             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Integridad</i>             |           | 12,31 | 3,65               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Confort</i>                |           | 12,31 | 3,65               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 0,00  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>11</b> | 49,82 | -13,40             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,34  |
| <i>Integridad</i>             |           | 33,07 | 7,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22  |
| <i>Confort</i>                |           | 33,07 | 7,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22  |
| <i>Apariencia</i>             |           | 0,00  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>12</b> | 0,00  | 28,86              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i>             |           | 0,00  | 35,17              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>                |           | 0,00  | 35,17              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i>             |           | 0,00  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>13</b> | 18,37 | 18,06              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Integridad</i>             |           | 12,31 | 21,41              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Confort</i>                |           | 12,31 | 21,41              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 0,00  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>14</b> | 49,43 | 22,81              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,33  |
| <i>Integridad</i>             |           | 33,07 | 24,75              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22  |
| <i>Confort</i>                |           | 33,07 | 24,75              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22  |
| <i>Apariencia</i>             |           | 0,00  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>15</b> | 0,00  | 64,26              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i>             |           | 0,00  | 52,93              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>                |           | 0,00  | 52,93              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i>             |           | 0,00  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>16</b> | 0,00  | -23,65             | 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  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>17</b> | 0,00  | -23,65             | 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  | -17,45             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )****Nudo : 5**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 2,24           | -0,09          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,23          |
| <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> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 5,45           | -0,21          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,59          |
| <i>Integridad</i> |                    | 2,30           | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,23          |
| <i>Confort</i>    |                    | 2,30           | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,23          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 6,97           | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,77          |
| <i>Integridad</i> |                    | 3,46           | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,35          |
| <i>Confort</i>    |                    | 3,46           | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,35          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 17,55          | -0,13          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,04         |
| <i>Integridad</i> |                    | 10,21          | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,18         |
| <i>Confort</i>    |                    | 10,21          | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,18         |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 48,16          | -0,24          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,62         |
| <i>Integridad</i> |                    | 30,64          | 0,10           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,57         |
| <i>Confort</i>    |                    | 30,64          | 0,10           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,57         |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>           | -5,46          | 0,21           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,46         |
| <i>Integridad</i> |                    | -5,02          | 0,20           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,47         |
| <i>Confort</i>    |                    | -5,02          | 0,20           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,47         |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>           | 16,55          | -0,30          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,59          |
| <i>Integridad</i> |                    | 9,58           | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,24          |
| <i>Confort</i>    |                    | 9,58           | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,24          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>           | 35,18          | -0,33          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,25          |
| <i>Integridad</i> |                    | 21,84          | -0,05          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Confort</i>    |                    | 21,84          | -0,05          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,70           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,17          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>           | 2,87           | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,33          |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. |           |       | (mm , 100 x rad. ) |      |      |      |       |
|-------------------------------|-----------|-------|--------------------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i>             |           | 0,44  | 0,01               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Confort</i>                |           | 0,44  | 0,01               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Apariencia</i>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>10</b> | 20,25 | -0,23              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22  |
| <i>Integridad</i>             |           | 11,93 | -0,06              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i>                |           | 11,93 | -0,06              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>11</b> | 51,03 | -0,36              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,36 |
| <i>Integridad</i>             |           | 32,36 | 0,04               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| <i>Confort</i>                |           | 32,36 | 0,04               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>12</b> | -2,70 | 0,12               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,21 |
| <i>Integridad</i>             |           | -3,30 | 0,14               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,29 |
| <i>Confort</i>                |           | -3,30 | 0,14               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,29 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>13</b> | 16,55 | -0,09              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,14 |
| <i>Integridad</i>             |           | 10,21 | 0,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 |
| <i>Confort</i>                |           | 10,21 | 0,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>14</b> | 47,09 | -0,19              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,71 |
| <i>Integridad</i>             |           | 30,64 | 0,10               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,57 |
| <i>Confort</i>                |           | 30,64 | 0,10               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,57 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>15</b> | -6,47 | 0,24               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,55 |
| <i>Integridad</i>             |           | -5,02 | 0,20               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,47 |
| <i>Confort</i>                |           | -5,02 | 0,20               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,47 |
| <i>Apariencia</i>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>16</b> | 2,24  | -0,09              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23  |
| <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>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Cálculo</i>                | <b>17</b> | 2,24  | -0,09              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23  |
| <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>             |           | 1,70  | -0,07              | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

---

**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 : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)****Barra : 1**

| <b>Combinac</b> | <b>Nudo</b> | <b>Axil</b> | <b>Cortante y</b> | <b>Cortante z</b> | <b>Torsor</b> | <b>Momento y</b> | <b>Momento z</b> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------|------------------|
| 1               | 1           | -32,028     | 10,370            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -30,342          |
|                 | 3           | -22,205     | 10,367            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -52,608          |
| 2               | 1           | -65,524     | 26,021            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -75,920          |
|                 | 3           | -55,700     | 26,014            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -132,219         |
| 3               | 1           | -82,260     | 33,844            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -98,602          |
|                 | 3           | -72,436     | 33,835            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -172,108         |
| 4               | 1           | 38,253      | -57,211           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 131,434          |
|                 | 3           | 47,917      | 9,150             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 60,811           |
| 5               | 1           | -10,612     | -67,706           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 197,305          |
|                 | 3           | -1,211      | -1,308            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 78,755           |
| 6               | 1           | 56,923      | 15,323            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 14,805           |
|                 | 3           | 66,794      | -58,377           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 157,417          |
| 7               | 1           | -40,157     | -6,798            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -1,302           |
|                 | 3           | -30,361     | 33,010            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -103,546         |
| 8               | 1           | -69,593     | -13,215           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 38,768           |
|                 | 3           | -59,893     | 26,616            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -92,374          |
| 9               | 1           | -28,901     | 36,671            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -71,747          |
|                 | 3           | -19,093     | -7,555            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -44,714          |
| 10              | 1           | 13,108      | -45,534           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 97,362           |
|                 | 3           | 22,792      | 20,823            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 1,485            |
| 11              | 1           | -35,789     | -56,112           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 163,604          |
|                 | 3           | -26,369     | 10,283            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 19,710           |
| 12              | 1           | 31,792      | 26,982            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -19,586          |
|                 | 3           | 41,640      | -46,720           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 98,540           |
| 13              | 1           | 51,309      | -61,404           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 143,708          |
|                 | 3           | 56,963      | 4,948             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 82,125           |
| 14              | 1           | 2,453       | -71,855           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 209,401          |
|                 | 3           | 7,846       | -5,481            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 99,951           |
| 15              | 1           | 69,975      | 11,127            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 27,215           |
|                 | 3           | 75,853      | -62,574           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 178,580          |
| 16              | 1           | -32,028     | 10,370            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -30,342          |
|                 | 3           | -22,205     | 10,367            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -52,608          |
| 17              | 1           | -32,028     | 10,370            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -30,342          |
|                 | 3           | -22,205     | 10,367            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -52,608          |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)****Barra : 2**

| <b>Combinac</b> | <b>Nudo</b> | <b>Axil</b> | <b>Cortante y</b> | <b>Cortante z</b> | <b>Torsor</b> | <b>Momento y</b> | <b>Momento z</b> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------|------------------|
| 1               | 2           | -32,028     | -10,370           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 30,342           |
|                 | 5           | -22,205     | -10,367           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 52,608           |
| 2               | 2           | -65,524     | -26,021           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 75,920           |
|                 | 5           | -55,700     | -26,014           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 132,219          |
| 3               | 2           | -82,260     | -33,844           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 98,602           |
|                 | 5           | -72,436     | -33,835           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 172,108          |
| 4               | 2           | -31,798     | -29,875           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 79,810           |
|                 | 5           | -22,043     | 1,467             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 33,822           |
| 5               | 2           | 11,386      | -36,707           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 134,690          |
|                 | 5           | 21,022      | -5,327            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 33,450           |
| 6               | 2           | 56,915      | -15,321           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -14,816          |
|                 | 5           | 66,787      | 58,378            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -157,418         |
| 7               | 2           | -82,135     | -45,667           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 129,068          |
|                 | 5           | -72,351     | -26,855           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 161,008          |
| 8               | 2           | -56,216     | -49,897           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 162,664          |
|                 | 5           | -46,476     | -31,062           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 161,170          |
| 9               | 2           | -28,905     | -36,670           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 71,741           |
|                 | 5           | -19,098     | 7,556             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 44,713           |
| 10              | 2           | -56,915     | -41,689           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 114,544          |
|                 | 5           | -47,170     | -10,345           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 93,590           |
| 11              | 2           | -13,697     | -48,606           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 169,861          |
|                 | 5           | -4,073      | -17,224           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 93,464           |
| 12              | 2           | 31,785      | -26,980           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 19,575           |
|                 | 5           | 41,633      | 46,722            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -98,542          |
| 13              | 2           | -18,750     | -25,613           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 67,247           |
|                 | 5           | -12,994     | 5,719             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 12,332           |
| 14              | 2           | 24,424      | -32,399           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 121,927          |
|                 | 5           | 30,061      | -1,045            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 11,854           |
| 15              | 2           | 69,968      | -11,126           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -27,226          |
|                 | 5           | 75,846      | 62,576            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -178,581         |
| 16              | 2           | -32,028     | -10,370           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 30,342           |
|                 | 5           | -22,205     | -10,367           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 52,608           |
| 17              | 2           | -32,028     | -10,370           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 30,342           |
|                 | 5           | -22,205     | -10,367           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 52,608           |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)****Barra : 3**

| <b>Combinac</b> | <b>Nudo</b> | <b>Axil</b> | <b>Cortante y</b> | <b>Cortante z</b> | <b>Torsor</b> | <b>Momento y</b> | <b>Momento z</b> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------|------------------|
| 1               | 3           | -12,470     | -21,096           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 52,608           |
|                 | 4           | -10,312     | 1,007             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 48,338           |
| 2               | 3           | -31,075     | -53,043           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 132,219          |
|                 | 4           | -25,860     | 2,431             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 122,106          |
| 3               | 3           | -40,277     | -69,062           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 172,108          |
|                 | 4           | -33,624     | 3,100             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 159,351          |
| 4               | 3           | -4,179      | 48,603            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -60,811          |
|                 | 4           | -2,026      | -17,650           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -15,863          |
| 5               | 3           | 1,170       | -1,344            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -78,755          |
|                 | 4           | 3,412       | 22,439            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -27,244          |
| 6               | 3           | 65,104      | 60,257            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -157,417         |
|                 | 4           | 66,944      | -7,069            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -109,860         |
| 7               | 3           | -35,730     | -27,108           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 103,546          |
|                 | 4           | -28,630     | -7,969            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 120,029          |
| 8               | 3           | -32,309     | -57,024           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 92,374           |
|                 | 4           | -25,499     | 16,135            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 113,089          |
| 9               | 3           | 5,682       | -19,732           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 44,714           |
|                 | 4           | 12,839      | -1,249            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 60,712           |
| 10              | 3           | -18,445     | 24,756            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -1,485           |
|                 | 4           | -13,660     | -16,482           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 38,768           |
| 11              | 3           | -12,977     | -25,154           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -19,710          |
|                 | 4           | -8,330      | 23,643            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 27,299           |
| 12              | 3           | 50,749      | 36,623            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -98,540          |
|                 | 4           | 55,337      | -5,698            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -56,858          |
| 13              | 3           | 0,991       | 57,169            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -82,125          |
|                 | 4           | 2,165       | -18,088           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -35,398          |
| 14              | 3           | 6,298       | 7,207             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -99,951          |
|                 | 4           | 7,642       | 21,987            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -46,746          |
| 15              | 3           | 70,306      | 68,748            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -178,580         |
|                 | 4           | 71,126      | -7,577            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -128,814         |
| 16              | 3           | -12,470     | -21,096           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 52,608           |
|                 | 4           | -10,312     | 1,007             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 48,338           |
| 17              | 3           | -12,470     | -21,096           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 52,608           |
|                 | 4           | -10,312     | 1,007             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 48,338           |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera**

**Estructura : Nave**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

**Barra : 4**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 4    | -10,312 | -1,007     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -48,338   |
|          | 5    | -12,470 | 21,096     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -52,608   |
| 2        | 4    | -25,860 | -2,431     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -122,106  |
|          | 5    | -31,075 | 53,043     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -132,219  |
| 3        | 4    | -33,624 | -3,100     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -159,351  |
|          | 5    | -40,277 | 69,062     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -172,108  |
| 4        | 4    | 1,540   | -17,699    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 15,863    |
|          | 5    | -0,705  | 22,081     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -33,822   |
| 5        | 4    | -1,160  | 22,667     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 27,244    |
|          | 5    | -3,309  | -21,432    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -33,450   |
| 6        | 4    | 66,945  | 7,061      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 109,860   |
|          | 5    | 65,105  | -60,249    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 157,418   |
| 7        | 4    | -26,640 | -13,173    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -120,029  |
|          | 5    | -33,373 | 69,586     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -161,008  |
| 8        | 4    | -28,070 | 11,075     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -113,089  |
|          | 5    | -35,102 | 43,505     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -161,170  |
| 9        | 4    | 12,839  | 1,244      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -60,712   |
|          | 5    | 5,683   | 19,736     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -44,713   |
| 10       | 4    | -10,194 | -18,824    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -38,768   |
|          | 5    | -14,788 | 45,972     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -93,590   |
| 11       | 4    | -12,791 | 21,559     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -27,299   |
|          | 5    | -17,525 | 2,474      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -93,464   |
| 12       | 4    | 55,338  | 5,691      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 56,858    |
|          | 5    | 50,750  | -36,615    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 98,542    |
| 13       | 4    | 5,766   | -17,280    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 35,398    |
|          | 5    | 4,401   | 13,497     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -12,332   |
| 14       | 4    | 3,030   | 23,079     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 46,746    |
|          | 5    | 1,844   | -30,023    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -11,854   |
| 15       | 4    | 71,126  | 7,570      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 128,814   |
|          | 5    | 70,307  | -68,740    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 178,581   |
| 16       | 4    | -10,312 | -1,007     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -48,338   |
|          | 5    | -12,470 | 21,096     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -52,608   |
| 17       | 4    | -10,312 | -1,007     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -48,338   |
|          | 5    | -12,470 | 21,096     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -52,608   |



**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)****Nudo : 1**

| <b>Combinación</b> | <b>Reacc. X</b> | <b>Reacc. Y</b> | <b>Reacc. Z</b> | <b>Mom. X</b> | <b>Mom. Y</b> | <b>Mom. Z</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| 1                  | 10,361          | 32,031          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -30,342       |
| 2                  | 25,974          | 65,543          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -75,920       |
| 3                  | 33,767          | 82,292          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -98,602       |
| 4                  | -57,303         | -38,114         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 131,434       |
| 5                  | -67,637         | 11,043          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 197,305       |
| 6                  | 15,286          | -56,933         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 14,805        |
| 7                  | -6,770          | 40,162          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -1,302        |
| 8                  | -12,998         | 69,633          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 38,768        |
| 9                  | 36,660          | 28,914          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -71,747       |
| 10                 | -45,562         | -13,012         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 97,362        |
| 11                 | -55,893         | 36,130          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 163,604       |
| 12                 | 26,971          | -31,801         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -19,586       |
| 13                 | -61,534         | -51,154         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 143,708       |
| 14                 | -71,869         | -1,989          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 209,401       |
| 15                 | 11,074          | -69,984         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 27,215        |
| 16                 | 10,361          | 32,031          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -30,342       |
| 17                 | 10,361          | 32,031          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -30,342       |

**Nudo : 2**

| <b>Combinación</b> | <b>Reacc. X</b> | <b>Reacc. Y</b> | <b>Reacc. Z</b> | <b>Mom. X</b> | <b>Mom. Y</b> | <b>Mom. Z</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| 1                  | -10,361         | 32,031          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 30,342        |
| 2                  | -25,974         | 65,543          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 75,920        |
| 3                  | -33,767         | 82,292          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 98,602        |
| 4                  | -29,805         | 31,864          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 79,810        |
| 5                  | -36,775         | -11,165         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 134,690       |
| 6                  | -15,284         | -56,925         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -14,816       |
| 7                  | -45,493         | 82,232          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 129,068       |
| 8                  | -49,647         | 56,437          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 162,664       |
| 9                  | -36,659         | 28,919          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 71,741        |
| 10                 | -41,545         | 57,020          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 114,544       |
| 11                 | -48,518         | 14,007          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 169,861       |
| 12                 | -26,970         | -31,794         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 19,575        |
| 13                 | -25,574         | 18,803          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 67,247        |
| 14                 | -32,543         | -24,233         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 121,927       |
| 15                 | -11,073         | -69,976         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -27,226       |
| 16                 | -10,361         | 32,031          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 30,342        |
| 17                 | -10,361         | 32,031          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 30,342        |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera****Estructura : Nave****REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS****(kN y mkN)****Nudo : 1**

| <b>Hipótesis</b> | <b>Reacc. X</b> | <b>Reacc. Y</b> | <b>Reacc. Z</b> | <b>Mom. X</b> | <b>Mom. Y</b> | <b>Mom. Z</b> |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| 1                | 7,680           | 23,727          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -22,513       |
| 2                | 10,430          | 22,341          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -30,574       |
| 3                | 15,642          | 33,506          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -45,855       |
| 4                | -45,060         | -46,771         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 107,945       |
| 5                | -52,040         | -13,998         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 151,833       |
| 6                | 3,203           | -59,307         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 30,231        |
| 7                | 28,768          | 0,133           | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -33,082       |

**Nudo : 2**

| <b>Hipótesis</b> | <b>Reacc. X</b> | <b>Reacc. Y</b> | <b>Reacc. Z</b> | <b>Mom. X</b> | <b>Mom. Y</b> | <b>Mom. Z</b> |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| 1                | -7,680          | 23,727          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 22,513        |
| 2                | -10,430         | 22,341          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 30,574        |
| 3                | -15,642         | 33,506          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 45,855        |
| 4                | -13,011         | -0,105          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 33,007        |
| 5                | -17,567         | -28,792         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 69,642        |
| 6                | -3,202          | -59,303         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -30,238       |
| 7                | 0,642           | -0,133          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | -3,383        |

## NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

### 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 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{i,j}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

$C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k_\phi$  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.

$l_v$  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,  $y - y$ ;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

$I_A$  módulo de alabeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

**Agotamiento por plastificación** (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

**Pandeo eje débil y-y** (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

**Pandeo eje fuerte z-z** (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

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 el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

# Proyecto : Mejora en Vallunquera

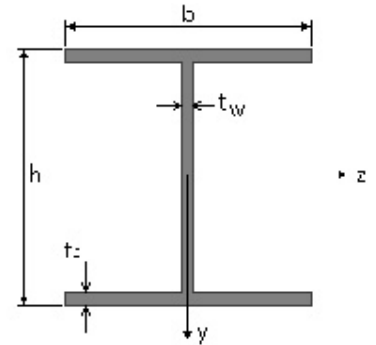
## Estructura : Nave

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 1

I HEA. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 112,5   | 1260              | 421               | 1384              | 630               |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 18263          | 6310           | 77,7             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

Dimensiones en mm

b = 300      h = 290

t<sub>w</sub> = 8,5      t<sub>f</sub> = 14

| Pandeo |                            |           |             |                                 |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{\text{adimensional}}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 9,83 = 1,23 x 8,00         | 77,15     | 86,81       | 0,89                            | 1,01   | 0,668 |
| y-y    | 8,00 = 1,00 x 8,00         | 106,82    | 86,81       | 1,23                            | 1,51   | 0,420 |

#### 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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$       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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:14}) = 2,45 \times 10^3 / (11250 \times 275 / 1,05) + 209,4 \times 10^6 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} = 0,579$  (152 N/mm<sup>2</sup>)

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)  $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 1,23$ ;  $\lambda_y(3) = 107$ ;  $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643$  N;       $N_{Ed} = -72436$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,411$ ;       $k_{yy} = 0,728$

$i(\text{Comb.:3}) = 82259,59 / (0,42 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,411 \times 172108032 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} = 0,262$  (69 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### COMPROBACION DE BARRAS.

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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(5) = 0,63$ ;  $\lambda_z(5) = 55$ ;  $\beta_z(5) = 0,87$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(5) = 729$

$N_{\text{Rk}} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}$ ;       $N_{\text{Ed}} = -1211 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,40$ ;       $k_{zy} = 0,404$ ;       $k_{zz} = 0,667$

$i(\text{Comb.:5}) = 10612,27 / (0,82 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 197305056 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} = 0,368 \text{ (96 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,\text{Ed}} = 71855 \text{ N}$       Combinación :14

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 3725 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{\text{pl,y,Rd}} = 3725 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 563260 \text{ N}$       Ec.8

$i(14) = 71855 / 563260 = 0,128$       Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 58 %

# Proyecto : Mejora en Vallunquera

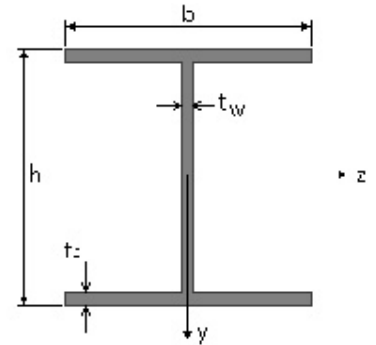
## Estructura : Nave

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 2

I HEA. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 112,5   | 1260              | 421               | 1384              | 630               |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 18263          | 6310           | 77,7             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

Dimensiones en mm

b = 300      h = 290

t<sub>w</sub> = 8,5      t<sub>f</sub> = 14

| Pandeo |                            |           |             |                                 |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{\text{adimensional}}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 9,83 = 1,23 x 8,00         | 77,15     | 86,81       | 0,89                            | 1,01   | 0,668 |
| y-y    | 8,00 = 1,00 x 8,00         | 106,82    | 86,81       | 1,23                            | 1,51   | 0,420 |

#### 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:15}) = 75,85 \times 10^3 / (11250 \times 275 / 1,05) + 178,58 \times 10^6 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} = 0,518$  (136 N/mm<sup>2</sup>)

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)  $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 1,23$ ;  $\lambda_y(3) = 107$ ;  $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643$  N;       $N_{Ed} = -72436$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,411$ ;       $k_{yy} = 0,728$

$i(\text{Comb.:3}) = 82259,59 / (0,42 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,411 \times 172108032 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} = 0,262$  (69 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### COMPROBACION DE BARRAS.

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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 0,90$ ;  $\lambda_z(3) = 78$ ;  $\beta_z(3) = 1,23$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 46,95$

$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -72436 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,437$ ;  $k_{zz} = 0,685$

$i(\text{Comb.:3}) = 82259,59 / (0,66 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 172108032 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} = 0,367 \text{ (96 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 62575,93 \text{ N}$       Combinación :15

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 3725 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 3725 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 563260 \text{ N}$       Ec.8

$i(15) = 62576 / 563260 = 0,11$       Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %



# Proyecto : Mejora en Vallunquera

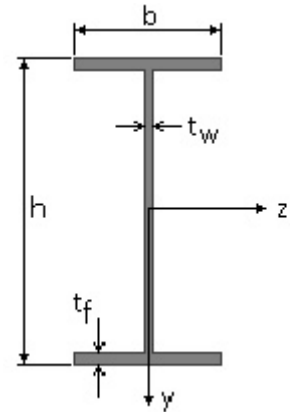
## Estructura : Nave

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 3

IPE. Tamaño : 450

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190      h = 450

t<sub>w</sub> = 9,4      t<sub>f</sub> = 14,6

| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 98,8  | 1500              | 176               | 1702              | 263,5             |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 33740          | 1680           | 65,9             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

| Pandeo |                            |           |             |                                 |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{\text{adimensional}}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 21,41 = 2,13 x 10,05       | 115,87    | 86,81       | 1,33                            | 1,51   | 0,451 |
| y-y    | 4,50 = 0,45 x 10,05        | 109,18    | 86,81       | 1,26                            | 1,47   | 0,448 |

#### 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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$       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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:15}) = 70,31 \times 10^3 / (9880 \times 275 / 1,05) + 178,58 \times 10^6 / \{1 \times 1702000 \times 275 / 1,05\} = 0,428$  (112 N/mm<sup>2</sup>)

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)  $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 1,26$ ;  $\lambda_y(3) = 109$ ;  $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 9880 \times 275 / 1,05 = 258762$  N;       $N_{Ed} = -40277$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,94$ ;       $k_{yz} = 0,813$ ;       $k_{yy} = 1,020$

$i(\text{Comb.:3}) = 40277,11 / (0,448 \times 9880 \times 275 / 1,05) + 0,813 \times 172108032 / \{1 \times 1702000 \times 275 / 1,05\} = 0,349$  (91 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### COMPROBACION DE BARRAS.

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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,20$ ;  $\lambda_z(3) = 104$ ;  $\beta_z(3) = 1,91$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 46,95$

$N_{Rk} = 9880 \times 275 / 1,05 = 258762 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -33624 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,94$ ;  $k_{zy} = 1,020$ ;  $k_{zz} = 1,017$

$i(\text{Comb.:3}) = 40277,11 / (0,53 \times 9880 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 172108032 / \{1 \times 1702000 \times 275 / 1,05\} = 0,422 \text{ (110 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 69061,94 \text{ N}$  Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 5082,44 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 5082,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 768520 \text{ N}$  Ec.8

$i(3) = 69062 / 768520 = 0,09$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6):  $9,2 \text{ mm}$  adm.= $l/300 = 33,4 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):  $3 \text{ mm}$  adm.= $l/300 = 33,4 \text{ mm}$ .

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 43 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 27 %

# Proyecto : Mejora en Vallunquera

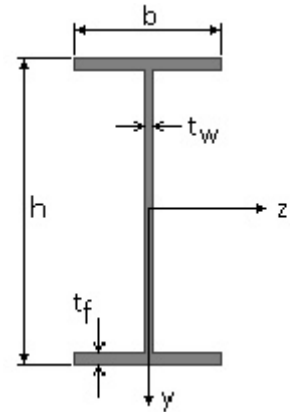
## Estructura : Nave

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 450

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190      h = 450

t<sub>w</sub> = 9,4      t<sub>f</sub> = 14,6

| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 98,8  | 1500              | 176               | 1702              | 263,5             |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 33740          | 1680           | 65,9             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

| Pandeo |                            |           |             |                                 |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{\text{adimensional}}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 21,41 = 2,13 x 10,05       | 115,87    | 86,81       | 1,33                            | 1,51   | 0,451 |
| y-y    | 4,50 = 0,45 x 10,05        | 109,18    | 86,81       | 1,26                            | 1,47   | 0,448 |

**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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$       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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:15}) = 70,31 \times 10^3 / (9880 \times 275 / 1,05) + 178,58 \times 10^6 / \{1 \times 1702000 \times 275 / 1,05\} = 0,428$  (112 N/mm<sup>2</sup>)

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)  $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 1,26$ ;  $\lambda_y(3) = 109$ ;  $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 9880 \times 275 / 1,05 = 258762$  N;       $N_{Ed} = -40277$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,94$ ;       $k_{yz} = 0,813$ ;       $k_{yy} = 1,020$

$i(\text{Comb.:3}) = 40277,11 / (0,448 \times 9880 \times 275 / 1,05) + 0,813 \times 172108032 / \{1 \times 1702000 \times 275 / 1,05\} = 0,349$  (91 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,20$ ;  $\lambda_z(3) = 104$ ;  $\beta_z(3) = 1,91$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 46,95$

$N_{Rk} = 9880 \times 275 / 1,05 = 258762 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -40277 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,94$ ;  $k_{zy} = 1,020$ ;  $k_{zz} = 1,017$

$i(\text{Comb.:3}) = 40277,11 / (0,53 \times 9880 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 172108032 / \{1 \times 1702000 \times 275 / 1,05\} = 0,422 \text{ (110 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=4 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 :  $V_{y,Ed} = 69585,77 \text{ N}$  Combinación :7

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 5082,44 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 5082,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 768520 \text{ N}$  Ec.8

$i(7) = 69586 / 768520 = 0,09$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

#### DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 11,6 mm adm.=l/300 = 33,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3 mm adm.=l/300 = 33,4 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 43 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 34 %

**Proyecto : Mejora en Vallunquera**

**Estructura : Nave**

**RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.**

Todas las barras cumplen

**Proyecto : Mejora en Vallunquera**

**Estructura : Nave**

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

# Proyecto : Mejora en Vallunquera

## Estructura : Nave

### PLACAS DE ANCLAJE

#### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE             | 530 x 600 x 30 mm.                   |
| CARTELAS               | 200 x 600 x 15 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES   | 5 Ø 20 de 323 mm. en cada paramento. |
| ANCLAJES TRANSVERSALES | 1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(14) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,72 + x(.5 \times 0,6 - 0,05))) / (60 \times 0,52 (0.875 \times 60 - 5)) = 5,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 34570 / 3^2) = 230,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 83,96 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,77  
Long. anclaje EC-3 = 323 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(14) = 66,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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             | 530 x 600 x 30 mm.                   |
| CARTELAS               | 200 x 600 x 15 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES   | 5 Ø 20 de 270 mm. en cada paramento. |
| ANCLAJES TRANSVERSALES | 1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,72 + x(.5 \times 0,6 - 0,05))) / (60 \times 0,52 (0.875 \times 60 - 5)) = 4,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 29184 / 3^2) = 194,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### PLACAS DE ANCLAJE

##### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 70,19 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,64

Long. anclaje EC-3 = 270 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

##### ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(11) = 55,3 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$



# Proyecto : Mejora en Vallunquera

## Estructura : Nave

### ZAPATAS.

#### Nudo : 1

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 3,40    | 2,40    | 0,70    | 0,45      | 0,41      | 0,00      |

| fctd(N/mm <sup>2</sup> ) | fcv(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|-------------------------|
| 1,20                     | 0,14                    |

#### COMBINACION :3

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 194,32    | 23,32     | 0,00      | 84,69      | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,01       | 0,04       | 0,04       | 0,01       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 3,90 | 4,17 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-   | MFy+  | $\sigma$ (máx) | Qy-    | Qy+   | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|--------|-------|----------------|--------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| -78,42 | 23,50 | 0,40           | -65,45 | 20,81 | 0,04   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |

| MFz-   | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-    | Qz+    | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|
| -17,61 | -17,61 | 0,06           | -13,74 | -13,74 | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    |

#### COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : 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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 114,04    | -37,38    | 0,00      | -111,60    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,04       | 0,00       | 0,00       | 0,04       |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 1,74 | 1,53 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 65,66 | -67,97 | 0,35           | 53,46 | -58,55 | 0,03   | 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |
| MFz-  | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+    | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| 7,16  | 7,16   | 0,00           | 5,58  | 5,58   | 0,00   | 0,00                     | 0,00                     |        |

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : vuelco

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 146,82    | -44,36    | 0,00      | -160,37    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,07       | 0,00       | 0,00       | 0,07       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 1,56 | 1,65 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+    | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+     | $\tau$ | Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|---------|----------------|-------|---------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 65,78 | -125,29 | 0,64           | 53,46 | -107,60 | 0,06   | 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |
| MFz-  | MFz+    | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+     | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| -3,04 | -3,04   | 0,01           | -2,37 | -2,37   | 0,00   | 0,00                     | 0,00                     |        |

COMBINACION :14

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 146,82    | -44,36    | 0,00      | -160,37    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,07       | 0,00       | 0,00       | 0,07       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

# Proyecto : Mejora en Vallunquera

## Estructura : Nave

### ZAPATAS.

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 1,56 | 1,65 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

|       |         |                |       |         |        |                          |                          |        |
|-------|---------|----------------|-------|---------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| MFy-  | MFy+    | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+     | $\tau$ | Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 65,78 | -125,29 | 0,64           | 53,46 | -107,60 | 0,06   | 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |

|       |       |                |       |       |        |                          |                          |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|
| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
| -3,04 | -3,04 | 0,01           | -2,37 | -2,37 | 0,00   | 0,00                     | 0,00                     |

### Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

|         |         |         |           |           |           |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
| 3,40    | 2,40    | 0,70    | 0,45      | 0,41      | 0,00      |

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| fctd (N/mm <sup>2</sup> ) | fcv (N/mm <sup>2</sup> ) |
| 1,20                      | 0,14                     |

COMBINACION :3

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.) |
| 194,32    | -23,32    | 0,00      | -84,69     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,04       | 0,01       | 0,01       | 0,04       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 3,90 | 4,17 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

|       |        |                |       |        |        |                          |                          |        |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 23,50 | -78,42 | 0,40           | 20,81 | -65,45 | 0,04   | 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |

|        |        |                |        |        |        |                          |                          |
|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|
| MFz-   | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-    | Qz+    | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
| -17,61 | -17,61 | 0,06           | -13,74 | -13,74 | 0,01   | 0,00                     | 0,00                     |

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### ZAPATAS.

COMBINACION :8

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 165,53    | -40,89    | 0,00      | -166,63    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,07       | 0,00       | 0,00       | 0,07       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 1,69 | 2,02 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+    | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+     | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|---------|----------------|-------|---------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 65,75 | -134,99 | 0,69           | 53,46 | -115,01 | 0,07   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |

| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|
| -8,65 | -8,65 | 0,03           | -6,75 | -6,75 | 0,00   | 0,00                    | 0,00                    |

COMBINACION :11

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 165,53    | -40,89    | 0,00      | -166,63    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,07       | 0,00       | 0,00       | 0,07       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 1,69 | 2,02 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+    | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+     | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|---------|----------------|-------|---------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 65,75 | -134,99 | 0,69           | 53,46 | -115,01 | 0,07   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |

| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|
| -8,65 | -8,65 | 0,03           | -6,75 | -6,75 | 0,00   | 0,00                    | 0,00                    |

**Proyecto : Mejora en Vallunquera**

**Estructura : Nave**

**ZAPATAS.**

## Proyecto : Mejora en Vallunquera

### Estructura : Nave

#### CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 0,6 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,222 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 1,062 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPE 100  
PENDIENTE FALDON : 11,1 % Equiv. a 6 °  
SEPARACION CORREAS : 1,5 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 900

$$\text{Tension } \gamma_4 = 5357738,14 / 39400 + 0 / 8600 = 135,98 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{indice} = \gamma_4 / \gamma_{275} / 1,05 = 0,52$$

$\gamma_4$  Corresponde a : Permanente + 'Viento succión'

Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica  $\gamma_2 = 16,44$  mm. Admisible = 16,67 mm.

$\gamma_2$  Corresponde a : Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente  $\gamma_2 = 7,25$  mm. Admisible = 16,67 mm.

$\gamma_2$  Corresponde a : Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****Datos Generales**

|  |               |
|--|---------------|
| Número de nudos .....                            | 9             |
| Número de barras .....                           | 8             |
| Número de hipótesis de carga .....               | 7             |
| Número de combinación de hipótesis .....         | 15            |
| Material .....                                   | Acero S-275   |
| Se incluye el peso propio de la estructura ..... | Sí            |
| Método de cálculo .....                          | Segundo Orden |

**Acciones climáticas**

|                             | <b>Definición</b>   | <b>Valor</b>            |
|-----------------------------|---|-------------------------|
| <b>Geometría</b>            | Longitud total  | 40,00 m                 |
|                             | Luz del vano  | 5,00 m                  |
|                             | Luz   | 22,50 m                 |
|                             | Pendiente del faldón  | 0,11 %                  |
|                             | Altura de paredes   | 8,00 m                  |
|                             | Altura de cumbrera  | 9,25 m                  |
| <b>Nieve</b>                | Zona  | Zona 3                  |
|                             | Altitud   | 900 m                   |
| <b>Viento</b>               | Grado de aspereza   | Grado II                |
|                             | Velocidad   | Zona B                  |
|                             | Porcentaje de huecos  | 0 %                     |
| <b>Datos de correas</b>     | Material  | Acero S-275             |
|                             | Tipo de sección   | IPE                     |
|                             | Flecha de apariencia  | 1/300                   |
|                             | Flecha de integridad  | 1/300                   |
| <b>Datos de la cubierta</b> | Peso de material de cubierta + correas  | 0,15 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | Posición del pórtico  | Tipo                    |
|                             | Número de vanos por correa  | 3                       |
| <b>Cargas</b>               | (* ) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)  | 0,40 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | (* ) Peso Nieve (Proyección horizontal)   | 0,60 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | Viento. Mayor presión   | 0,17 kN/m <sup>2</sup>  |
|                             | Viento.Mayor succión  | -1,05 kN/m <sup>2</sup> |
|                             | * Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón |                         |

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

## Hipótesis de carga

| <b>Núm</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Categoría</b>                                     |
|------------|----------------------|--|
| 1          | Permanente           | Permanente   |
| 2          | Mantenimiento        | Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento |
| 3          | Nieve                | Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar     |
| 4          | Viento transversal A | Viento: Cargas en edificación                        |
| 5          | Viento transversal B | Viento: Cargas en edificación                        |
| 6          | Viento longitudinal  | Viento: Cargas en edificación                        |
| 7          | Sobrecarga uso       | Areas de Almacenamiento                              |



**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**NUDOS. Coordenadas en metros.**

| <b>Número</b> | <b>Coord. X</b> | <b>Coord. Y</b> | <b>Coord. Z</b> | <b>Coacción</b> |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1             | 0,00            | 0,00            | 0,00            | Empotramiento   |
| 2             | 5,63            | 0,00            | 0,00            | Empotramiento   |
| 3             | 16,88           | 0,00            | 0,00            | Empotramiento   |
| 4             | 22,50           | 0,00            | 0,00            | Empotramiento   |
| 5             | 0,00            | 8,00            | 0,00            | Nudo libre      |
| 6             | 5,63            | 8,62            | 0,00            | Nudo libre      |
| 7             | 11,25           | 9,25            | 0,00            | Nudo libre      |
| 8             | 16,88           | 8,62            | 0,00            | Nudo libre      |
| 9             | 22,50           | 8,00            | 0,00            | Nudo libre      |

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**BARRAS.**

**(kN m / radián)**

| <b>Barra</b> | <b>Nudo i</b> | <b>Nudo j</b> | <b>Clase</b> | <b>Lep</b> | <b>Lept</b> | <b>Grupo</b> | <b>Beta</b> | <b>Articulación</b>     |
|--------------|---------------|---------------|--------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|
| 1            | 1             | 5             | Pilar        | 20,28      | 8,00        | 1            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 2            | 2             | 6             | Pilar        | 29,23      | 8,62        | 1            | 90,00       | Sin enlaces articulados |
| 3            | 3             | 8             | Pilar        | 29,23      | 8,62        | 1            | 90,00       | Sin enlaces articulados |
| 4            | 4             | 9             | Pilar        | 27,12      | 8,00        | 1            | 90,00       | Sin enlaces articulados |
| 5            | 5             | 6             | Viga         | 3,51       | 4,50        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 6            | 6             | 7             | Viga         | 9,86       | 4,50        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 7            | 7             | 8             | Viga         | 12,97      | 4,50        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 8            | 8             | 9             | Viga         | 97,16      | 4,50        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**BARRAS.**

| <b>Barra</b> | <b>Tabla</b> | <b>Tamaño</b> | <b>Material</b> |
|--------------|--------------|---------------|-----------------|
| 1            | I HEA        | 300           | Material menú   |
| 2            | I HEA        | 300           | Material menú   |
| 3            | I HEA        | 300           | Material menú   |
| 4            | I HEA        | 300           | Material menú   |
| 5            | IPE          | 220           | Material menú   |
| 6            | IPE          | 220           | Material menú   |
| 7            | IPE          | 220           | Material menú   |
| 8            | IPE          | 220           | Material menú   |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****CARGAS EN BARRAS.****(kN y mkN)****Angulo : grados sexagesimales**

| Hip. | Barra | Tipo             | Ejes      | Intensidad | Angulo | Dist.(m.) | L.Aplic.(m) |
|------|-------|------------------|-----------|------------|--------|-----------|-------------|
| 1    | 1     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,910      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 2     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,910      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 3     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,910      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 4     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,910      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 5     | Uniforme         | Generales | 0,838      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 5     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,270      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 6     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,270      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 6     | Uniforme         | Generales | 0,838      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 7     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,270      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 7     | Uniforme         | Generales | 0,838      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 8     | Uniforme         | Generales | 0,838      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 8     | Uniforme p.p.    | Generales | 0,270      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 5     | Uniforme         | Generales | 2,220      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 6     | Uniforme         | Generales | 2,220      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 7     | Uniforme         | Generales | 2,220      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 8     | Uniforme         | Generales | 2,220      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 5     | Uniforme         | Generales | 3,331      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 6     | Uniforme         | Generales | 3,331      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 7     | Uniforme         | Generales | 3,331      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 8     | Uniforme         | Generales | 3,331      | 90     | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 1     | Uniforme         | Generales | 5,539      | 0      | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 4     | Uniforme         | Generales | 2,633      | 360    | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 5     | Uniforme         | Generales | 4,372      | 263,7  | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 5     | Parcial uniforme | Generales | 6,193      | 263,7  | 0,00      | 1,85        |
| 4    | 6     | Uniforme         | Generales | 4,437      | 263,7  | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 7     | Uniforme         | Generales | 0,949      | -263,7 | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 7     | Parcial uniforme | Generales | 0,638      | -83,66 | 0,00      | 1,85        |
| 4    | 8     | Uniforme         | Generales | 0,940      | -263,7 | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 1     | Uniforme         | Generales | 5,539      | 0      | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 4     | Uniforme         | Generales | 2,633      | 360    | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 5     | Uniforme         | Generales | 0,208      | 83,67  | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 6     | Uniforme         | Generales | 0,213      | 83,66  | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 7     | Uniforme         | Generales | 4,125      | -83,66 | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 8     | Uniforme         | Generales | 4,067      | -83,67 | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 1     | Uniforme         | Generales | 6,142      | 180    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 4     | Uniforme         | Generales | 6,142      | 360    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 5     | Uniforme         | Generales | 5,781      | 263,7  | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 6     | Uniforme         | Generales | 5,870      | 263,7  | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 7     | Uniforme         | Generales | 5,879      | -83,66 | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 8     | Uniforme         | Generales | 5,790      | -83,67 | 0,00      | 0,00        |

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

| <b>CARGAS EN BARRAS.</b> |              |             | <b>(kN y mkN)</b> | <b>Angulo : grados sexagesimales</b> |               |                  |                    |
|--------------------------|--------------|-------------|-------------------|--------------------------------------|---------------|------------------|--------------------|
| <b>Hip.</b>              | <b>Barra</b> | <b>Tipo</b> | <b>Ejes</b>       | <b>Intensidad</b>                    | <b>Angulo</b> | <b>Dist.(m.)</b> | <b>L.Aplic.(m)</b> |
| 7                        | 1            | Puntual     | Generales         | 29,410                               | 180           | 1,33             | 0,00               |

---

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

| VALOR       | HIPOTESIS |      |      |      |      |      |   |
|-------------|-----------|------|------|------|------|------|---|
| COMBINACION | 1         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7 |
| 1           | 1,35      |      |      |      |      |      |   |
| 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 |   |
| 7           | 1,35      |      | 1,50 | 0,90 |      |      |   |
| 8           | 1,35      |      | 1,50 |      | 0,90 |      |   |
| 9           | 1,35      |      | 1,50 |      |      | 0,90 |   |
| 10          | 1,35      |      | 0,75 | 1,50 |      |      |   |
| 11          | 1,35      |      | 0,75 |      | 1,50 |      |   |
| 12          | 1,35      |      | 0,75 |      |      | 1,50 |   |
| 13          | 0,80      |      |      | 1,50 |      |      |   |
| 14          | 0,80      |      |      |      | 1,50 |      |   |
| 15          | 0,80      |      |      |      |      | 1,50 |   |

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

#### DATOS GENERALES

|                |   |  |   |               |
|----------------|---|--|---|---------------|
| HORMIGON       | : | Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> .) | : | 25            |
| HORMIGON       | : | Coefficiente de minoración $\gamma_c$            | : | 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 $\gamma_s$            | : | 1,15          |
| TERRENO        | : | Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> )           | : | 0,2           |
| TERRENO        | : | Coefficiente de rozamiento zapata terreno        | : | 0,5           |
| ACCIONES       | : | Coefficiente de mayoración $\gamma_f$            | : | 1,5           |
| VUELCO         | : | Coefficiente de seguridad                        | : | 1,5           |
| DESLIZAMIENTO  | : | Coefficiente de seguridad                        | : | 1,5           |
| PRECIO         | : | Excavación (Euros/m <sup>3</sup> )               | : | 12            |
| PRECIO         | : | Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> )                 | : | 70            |
| PRECIO         | : | Acero (Euros/kg.)                                | : | 1,7           |
| PRECIO         | : | Pórtico metálico (Euros/kg.)                     | : | 2,2           |

| N.GRU | A/B-max | H-min | HT (m.) | $\delta$ (DEP/A) | F (kN.) | DF (m.) | Nudo |
|-------|---------|-------|---------|------------------|---------|---------|------|
| 1     | 1,5     | 0     | 0       |                  | 0       | 0       | 1    |
| 1     | 1,5     | 0     | 0       |                  | 0       | 0       | 2    |
| 1     | 1,5     | 0     | 0       |                  | 0       | 0       | 3    |
| 1     | 1,5     | 0     | 0       |                  | 0       | 0       | 4    |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )****Nudo : 1**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 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>    | <b>2</b>           | 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>    | <b>3</b>           | 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>    | <b>4</b>           | 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>    | <b>5</b>           | 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>    | <b>6</b>           | 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>    | <b>7</b>           | 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>    | <b>8</b>           | 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>    | <b>9</b>           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |



**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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>    | <b>10</b> | 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>    | <b>11</b> | 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>    | <b>12</b> | 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>    | <b>13</b> | 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>    | <b>14</b> | 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>    | <b>15</b> | 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**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 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>    | <b>2</b>           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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>    | <b>3</b>  | 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>    | <b>4</b>  | 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>    | <b>5</b>  | 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>    | <b>6</b>  | 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>    | <b>7</b>  | 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>    | <b>8</b>  | 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>    | <b>9</b>  | 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>    | <b>10</b> | 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>    | <b>11</b> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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>    | <b>12</b> | 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>    | <b>13</b> | 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>    | <b>14</b> | 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>    | <b>15</b> | 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**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 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>    | <b>2</b>           | 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>    | <b>3</b>           | 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>    | <b>4</b>           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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>    | <b>5</b>  | 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>    | <b>6</b>  | 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>    | <b>7</b>  | 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>    | <b>8</b>  | 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>    | <b>9</b>  | 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>    | <b>10</b> | 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>    | <b>11</b> | 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>    | <b>12</b> | 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>    | <b>13</b> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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>    | <b>14</b> | 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>    | <b>15</b> | 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**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 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>    | <b>2</b>           | 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>    | <b>3</b>           | 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>    | <b>4</b>           | 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>    | <b>5</b>           | 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>    | <b>6</b>           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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>    | <b>7</b>  | 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>    | <b>8</b>  | 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>    | <b>9</b>  | 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>    | <b>10</b> | 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>    | <b>11</b> | 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>    | <b>12</b> | 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>    | <b>13</b> | 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>    | <b>14</b> | 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>    | <b>15</b> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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 |

**Nudo : 5**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | -1,17          | -0,03          | 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> |                    | -0,75          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | -3,61          | -0,06          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Integridad</i> |                    | -1,50          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Confort</i>    |                    | -1,50          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -0,75          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | -4,74          | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Integridad</i> |                    | -2,26          | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Confort</i>    |                    | -2,26          | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -0,75          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 16,22          | 0,03           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,05          |
| <i>Integridad</i> |                    | 18,85          | 0,08           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,09         |
| <i>Confort</i>    |                    | 18,85          | 0,08           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,09         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -0,75          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 35,43          | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,34         |
| <i>Integridad</i> |                    | 38,72          | 0,02           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,46         |
| <i>Confort</i>    |                    | 38,72          | 0,02           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,46         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -0,75          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>           | 4,29           | 0,06           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,21         |
| <i>Integridad</i> |                    | 4,58           | 0,06           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Confort</i>    |                    | 4,58           | 0,06           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,17         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -0,75          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>           | 5,70           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,04          |
| <i>Integridad</i> |                    | 9,05           | 0,02           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,04         |
| <i>Confort</i>    |                    | 9,05           | 0,02           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,04         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -0,75          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>           | 17,37          | -0,13          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,20         |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 20,98 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| <i>Confort</i>    |           | 20,98 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | -1,93 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Integridad</i> |           | 0,49  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Confort</i>    |           | 0,49  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 14,35 | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Integridad</i> |           | 17,72 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Confort</i>    |           | 17,72 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>11</b> | 33,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,34 |
| <i>Integridad</i> |           | 37,59 | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Confort</i>    |           | 37,59 | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>12</b> | 2,14  | 0,04  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Integridad</i> |           | 3,45  | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Confort</i>    |           | 3,45  | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>13</b> | 16,68 | 0,04  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05  |
| <i>Integridad</i> |           | 18,85 | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Confort</i>    |           | 18,85 | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>14</b> | 35,85 | -0,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,34 |
| <i>Integridad</i> |           | 38,72 | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,46 |
| <i>Confort</i>    |           | 38,72 | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,46 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>15</b> | 4,83  | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,21 |
| <i>Integridad</i> |           | 4,58  | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Confort</i>    |           | 4,58  | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |

**Nudo : 6**

| <b>Clase</b>   | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i> | <b>1</b>           | -1,17          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,03         |



**Proyecto :****Estructura : Pórtico****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> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>  | -3,62 | -0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Integridad</i> |           | -1,50 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,14 |
| <i>Confort</i>    |           | -1,50 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,14 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>  | -4,75 | -0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Integridad</i> |           | -2,26 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Confort</i>    |           | -2,26 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>  | 16,11 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Integridad</i> |           | 18,80 | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>    |           | 18,80 | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>  | 35,33 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,38 |
| <i>Integridad</i> |           | 38,70 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Confort</i>    |           | 38,70 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>  | 4,57  | 0,18  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14  |
| <i>Integridad</i> |           | 4,77  | 0,18  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,31  |
| <i>Confort</i>    |           | 4,77  | 0,18  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,31  |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 5,62  | -0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,22 |
| <i>Integridad</i> |           | 9,02  | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Confort</i>    |           | 9,02  | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 17,30 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,36 |
| <i>Integridad</i> |           | 20,96 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 |
| <i>Confort</i>    |           | 20,96 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | -1,78 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> |           | 0,60  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i>    |           | 0,60  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 14,24 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 17,67 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Confort</i>    |           | 17,67 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>11</b> | 33,56 | -0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,43 |
| <i>Integridad</i> |           | 37,57 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Confort</i>    |           | 37,57 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>12</b> | 2,41  | 0,11  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09  |
| <i>Integridad</i> |           | 3,64  | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21  |
| <i>Confort</i>    |           | 3,64  | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21  |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>13</b> | 16,57 | 0,09  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Integridad</i> |           | 18,80 | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>    |           | 18,80 | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>14</b> | 35,75 | -0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,36 |
| <i>Integridad</i> |           | 38,70 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Confort</i>    |           | 38,70 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>15</b> | 5,11  | 0,21  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,15  |
| <i>Integridad</i> |           | 4,77  | 0,18  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,31  |
| <i>Confort</i>    |           | 4,77  | 0,18  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,31  |
| <i>Apariencia</i> |           | -0,75 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |

**Nudo : 7**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 0,00           | -11,09         | 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> |                    | 0,29           | -9,52          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 0,01           | -35,99         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 0,58           | -19,05         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 0,58           | -19,05         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,29           | -9,52          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 0,02           | -48,59         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

|                   |           |       |        |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|--------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 0,86  | -28,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>    |           | 0,86  | -28,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>  | 14,89 | 10,75  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Integridad</i> |           | 16,99 | 16,53  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Confort</i>    |           | 16,99 | 16,53  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>  | 34,00 | 11,41  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,42  |
| <i>Integridad</i> |           | 36,87 | 16,77  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Confort</i>    |           | 36,87 | 16,77  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>  | 0,01  | 41,70  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i> |           | 0,35  | 42,43  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Confort</i>    |           | 0,35  | 42,43  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 9,16  | -35,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Integridad</i> |           | 11,06 | -18,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,06 | -18,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 20,78 | -34,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25  |
| <i>Integridad</i> |           | 22,99 | -18,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Confort</i>    |           | 22,99 | -18,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 0,02  | -15,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i> |           | 1,07  | -3,13  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Confort</i>    |           | 1,07  | -3,13  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 15,03 | -7,70  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Integridad</i> |           | 17,43 | 2,24   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Confort</i>    |           | 17,43 | 2,24   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>11</b> | 34,25 | -7,04  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,42  |
| <i>Integridad</i> |           | 37,30 | 2,48   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Confort</i>    |           | 37,30 | 2,48   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>12</b> | 0,01  | 24,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 0,78  | 28,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Confort</i>    |           | 0,78  | 28,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>13</b> | 14,85 | 15,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Integridad</i> |           | 16,99 | 16,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Confort</i>    |           | 16,99 | 16,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>14</b> | 33,91 | 15,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,42  |
| <i>Integridad</i> |           | 36,87 | 16,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Confort</i>    |           | 36,87 | 16,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>15</b> | 0,01  | 46,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i> |           | 0,35  | 42,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Confort</i>    |           | 0,35  | 42,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,29  | -9,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |

**Nudo : 8**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 1,17           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,03          |
| <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> |                    | 1,33           | -0,05          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,06          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 3,64           | -0,17          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,11          |
| <i>Integridad</i> |                    | 2,66           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,12          |
| <i>Confort</i>    |                    | 2,66           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,12          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,05          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,06          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 4,80           | -0,23          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,15          |
| <i>Integridad</i> |                    | 3,99           | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,19          |
| <i>Confort</i>    |                    | 3,99           | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,19          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,05          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,06          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 13,67          | -0,11          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,19         |
| <i>Integridad</i> |                    | 15,19          | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,23         |
| <i>Confort</i>    |                    | 15,19          | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,23         |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,05          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,06          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 32,68          | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,44         |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 35,05 | 0,13  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| <i>Confort</i>    |           | 35,05 | 0,13  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>  | -4,56 | 0,18  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,14 |
| <i>Integridad</i> |           | -4,07 | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Confort</i>    |           | -4,07 | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 12,69 | -0,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Integridad</i> |           | 13,10 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05  |
| <i>Confort</i>    |           | 13,10 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 24,26 | -0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,14 |
| <i>Integridad</i> |           | 25,01 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Confort</i>    |           | 25,01 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 1,81  | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03  |
| <i>Integridad</i> |           | 1,54  | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 1,54  | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 15,81 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,14 |
| <i>Integridad</i> |           | 17,18 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Confort</i>    |           | 17,18 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>11</b> | 34,94 | -0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| <i>Integridad</i> |           | 37,04 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,29 |
| <i>Confort</i>    |           | 37,04 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,29 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>12</b> | -2,40 | 0,11  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Integridad</i> |           | -2,08 | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,24 |
| <i>Confort</i>    |           | -2,08 | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,24 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>13</b> | 13,12 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Integridad</i> |           | 15,19 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Confort</i>    |           | 15,19 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>14</b> | 32,08 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 35,05 | 0,13  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| <i>Confort</i>    |           | 35,05 | 0,13  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>15</b> | -5,10 | 0,21  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Integridad</i> |           | -4,07 | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Confort</i>    |           | -4,07 | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |

**Nudo : 9**

| <b>Clase</b>      | <b>Combinación</b> | <b>Desp. X</b> | <b>Desp. Y</b> | <b>Desp. Z</b> | <b>Giro X</b> | <b>Giro Y</b> | <b>Giro Z</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Cálculo</i>    | <b>1</b>           | 1,17           | -0,03          | 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> |                    | 1,33           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 3,63           | -0,06          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |
| <i>Integridad</i> |                    | 2,66           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 2,66           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 4,78           | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |
| <i>Integridad</i> |                    | 3,99           | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 3,99           | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 13,72          | -0,09          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,07         |
| <i>Integridad</i> |                    | 15,23          | -0,01          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,02          |
| <i>Confort</i>    |                    | 15,23          | -0,01          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,02          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 32,69          | -0,23          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,43         |
| <i>Integridad</i> |                    | 35,07          | 0,02           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,30         |
| <i>Confort</i>    |                    | 35,07          | 0,02           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,30         |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>           | -4,28          | 0,07           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,21          |
| <i>Integridad</i> |                    | -3,89          | 0,06           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,27          |
| <i>Confort</i>    |                    | -3,89          | 0,06           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,27          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,33           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>           | 12,70          | -0,12          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,06         |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 13,12 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Confort</i>    |           | 13,12 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 24,25 | -0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 |
| <i>Integridad</i> |           | 25,03 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 |
| <i>Confort</i>    |           | 25,03 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 1,97  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11  |
| <i>Integridad</i> |           | 1,66  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16  |
| <i>Confort</i>    |           | 1,66  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 15,85 | -0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Integridad</i> |           | 17,22 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02  |
| <i>Confort</i>    |           | 17,22 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>11</b> | 34,93 | -0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,44 |
| <i>Integridad</i> |           | 37,06 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| <i>Confort</i>    |           | 37,06 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>12</b> | -2,13 | 0,04  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20  |
| <i>Integridad</i> |           | -1,89 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Confort</i>    |           | -1,89 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>13</b> | 13,17 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Integridad</i> |           | 15,23 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02  |
| <i>Confort</i>    |           | 15,23 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>14</b> | 32,09 | -0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,43 |
| <i>Integridad</i> |           | 35,07 | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| <i>Confort</i>    |           | 35,07 | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>15</b> | -4,82 | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21  |
| <i>Integridad</i> |           | -3,89 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Confort</i>    |           | -3,89 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,33  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

---

**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 : Pórtico****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    | -13,852 | 0,916      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -3,843    |
|          | 5    | -4,028  | 0,915      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -3,483    |
| 2        | 1    | -22,752 | 2,891      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -12,028   |
|          | 5    | -12,928 | 2,887      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -11,083   |
| 3        | 1    | -27,173 | 3,845      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -15,929   |
|          | 5    | -17,349 | 3,839      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -14,806   |
| 4        | 1    | 19,719  | -49,749    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 107,765   |
|          | 5    | 29,317  | 16,753     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 24,219    |
| 5        | 1    | -8,205  | -52,746    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 138,761   |
|          | 5    | 1,144   | 13,792     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 17,060    |
| 6        | 1    | 15,077  | 40,425     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -53,531   |
|          | 5    | 24,953  | -33,272    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 24,920    |
| 7        | 1    | -7,107  | -26,553    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 51,037    |
|          | 5    | 2,652   | 13,343     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 1,802     |
| 8        | 1    | -23,872 | -28,407    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 69,955    |
|          | 5    | -14,204 | 11,512     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -2,375    |
| 9        | 1    | -10,020 | 27,746     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -46,823   |
|          | 5    | -0,198  | -16,476    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 1,743     |
| 10       | 1    | 13,003  | -48,251    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 101,537   |
|          | 5    | 22,613  | 18,249     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 18,474    |
| 11       | 1    | -14,894 | -51,288    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 132,763   |
|          | 5    | -5,535  | 15,248     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 11,400    |
| 12       | 1    | 8,260   | 42,040     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -60,414   |
|          | 5    | 18,121  | -31,659    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 18,888    |
| 13       | 1    | 25,364  | -50,108    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 109,284   |
|          | 5    | 30,957  | 16,380     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 25,630    |
| 14       | 1    | -2,571  | -53,081    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 140,175   |
|          | 5    | 2,774   | 13,429     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 18,439    |
| 15       | 1    | 20,750  | 40,026     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -51,817   |
|          | 5    | 26,627  | -33,674    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 26,408    |

**Barra : 2**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 2    | -23,494 | 1,860      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -6,555    |
|          | 6    | -12,904 | 1,859      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -9,483    |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

|    |   |         |         |       |       |       |         |
|----|---|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
| 2  | 2 | -52,282 | 5,971   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -20,892 |
|    | 6 | -41,692 | 5,967   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -30,587 |
| 3  | 2 | -66,723 | 8,013   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -27,933 |
|    | 6 | -56,133 | 8,008   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -41,146 |
| 4  | 2 | 27,495  | -7,049  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 36,852  |
|    | 6 | 38,085  | -7,016  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 23,797  |
| 5  | 2 | -23,034 | -13,730 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 75,853  |
|    | 6 | -12,444 | -13,660 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 42,253  |
| 6  | 2 | 45,880  | -7,571  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 26,472  |
|    | 6 | 56,470  | -7,564  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,794  |
| 7  | 2 | -36,118 | 2,634   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,789  |
|    | 6 | -25,528 | 2,650   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -20,996 |
| 8  | 2 | -66,517 | -1,423  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,901  |
|    | 6 | -55,927 | -1,384  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -9,797  |
| 9  | 2 | -24,888 | 2,325   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -8,517  |
|    | 6 | -14,298 | 2,325   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,538 |
| 10 | 2 | 5,919   | -3,978  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 26,096  |
|    | 6 | 16,509  | -3,947  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,076   |
| 11 | 2 | -44,654 | -10,696 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 65,311  |
|    | 6 | -34,064 | -10,627 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 26,636  |
| 12 | 2 | 24,420  | -4,488  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 15,386  |
|    | 6 | 35,011  | -4,483  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 23,298  |
| 13 | 2 | 37,068  | -7,788  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 39,463  |
|    | 6 | 43,343  | -7,769  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 27,621  |
| 14 | 2 | -13,448 | -14,446 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 78,364  |
|    | 6 | -7,172  | -14,404 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 46,037  |
| 15 | 2 | 55,423  | -8,324  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 29,198  |
|    | 6 | 61,699  | -8,320  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 42,574  |

**Barra : 3**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 3    | -23,493 | -1,862     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 6,563     |
|          | 8    | -12,903 | -1,860     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 9,486     |
| 2        | 3    | -52,275 | -5,983     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 20,949    |
|          | 8    | -41,685 | -5,976     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 30,614    |
| 3        | 3    | -66,709 | -8,032     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 28,031    |
|          | 8    | -56,119 | -8,022     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 41,194    |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

|    |   |         |         |       |       |       |         |
|----|---|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
| 4  | 3 | -24,206 | -3,940  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 25,407  |
|    | 8 | -13,616 | -3,910  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,446   |
| 5  | 3 | 28,573  | -9,942  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 62,233  |
|    | 8 | 39,164  | -9,875  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 23,218  |
| 6  | 3 | 45,968  | 7,568   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -26,452 |
|    | 8 | 56,558  | 7,563   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -38,792 |
| 7  | 3 | -67,006 | -9,392  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 40,068  |
|    | 8 | -56,417 | -9,365  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 40,813  |
| 8  | 3 | -35,282 | -13,059 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 62,526  |
|    | 8 | -24,692 | -13,009 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 49,880  |
| 9  | 3 | -24,827 | -2,340  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,589   |
|    | 8 | -14,237 | -2,335  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 11,567  |
| 10 | 3 | -45,699 | -7,112  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 36,729  |
|    | 8 | -35,109 | -7,078  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 24,455  |
| 11 | 3 | 7,129   | -13,156 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 73,796  |
|    | 8 | 17,719  | -13,085 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 39,354  |
| 12 | 3 | 24,508  | 4,484   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -15,366 |
|    | 8 | 35,098  | 4,482   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -23,298 |
| 13 | 3 | -14,657 | -3,152  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 22,580  |
|    | 8 | -8,382  | -3,135  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,530   |
| 14 | 3 | 38,107  | -9,128  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 59,300  |
|    | 8 | 44,383  | -9,089  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 19,258  |
| 15 | 3 | 55,511  | 8,321   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -29,177 |
|    | 8 | 61,787  | 8,318   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -42,571 |

**Barra : 4**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 4    | -13,852 | -0,918     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 3,851     |
|          | 9    | -4,029  | -0,916     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 3,486     |
| 2        | 4    | -22,759 | -2,902     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 12,087    |
|          | 9    | -12,935 | -2,895     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 11,103    |
| 3        | 4    | -27,184 | -3,864     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 16,033    |
|          | 9    | -17,361 | -3,855     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 14,842    |
| 4        | 4    | -20,192 | -25,584    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 63,581    |
|          | 9    | -10,465 | 6,042      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 14,589    |
| 5        | 4    | -5,726  | -29,789    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 97,504    |
|          | 9    | 3,883   | 1,874      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 14,160    |

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

|    |   |         |         |       |       |       |         |
|----|---|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
| 6  | 4 | 15,119  | -40,425 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 53,543  |
|    | 9 | 24,978  | 33,275  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -24,940 |
| 7  | 4 | -31,122 | -18,816 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 52,744  |
|    | 9 | -21,350 | 0,169   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,844  |
| 8  | 4 | -22,510 | -21,402 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 73,468  |
|    | 9 | -12,782 | -2,396  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,724  |
| 9  | 4 | -9,995  | -27,759 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 46,894  |
|    | 9 | -0,195  | 16,469  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,733  |
| 10 | 4 | -26,959 | -27,185 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 70,407  |
|    | 9 | -17,246 | 4,445   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 20,556  |
| 11 | 4 | -12,519 | -31,433 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 104,581 |
|    | 9 | -2,924  | 0,234   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 20,221  |
| 12 | 4 | 8,309   | -42,041 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 60,425  |
|    | 9 | 18,142  | 31,662  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -18,909 |
| 13 | 4 | -14,528 | -25,174 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 61,836  |
|    | 9 | -8,801  | 6,439   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 13,107  |
| 14 | 4 | -0,053  | -29,354 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 95,649  |
|    | 9 | 5,558   | 2,281   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,646  |
| 15 | 4 | 20,789  | -40,026 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 51,831  |
|    | 9 | 26,653  | 33,675  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -26,427 |

**Barra : 5**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 5    | -1,353  | -3,903     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 3,483     |
|          | 6    | -0,420  | 4,512      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -5,207    |
| 2        | 5    | -4,289  | -12,533    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 11,083    |
|          | 6    | -1,279  | 14,612     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -16,966   |
| 3        | 5    | -5,719  | -16,823    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 14,806    |
|          | 6    | -1,669  | 19,696     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -22,936   |
| 4        | 5    | -13,313 | 31,031     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -24,219   |
|          | 6    | -12,380 | -14,855    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 11,179    |
| 5        | 5    | -13,563 | 2,754      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -17,060   |
|          | 6    | -12,629 | 12,934     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -27,333   |
| 6        | 5    | 35,836  | 21,107     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -24,920   |
|          | 6    | 36,769  | -19,558    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 20,537    |
| 7        | 5    | -12,963 | 4,128      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -1,802    |
|          | 6    | -8,912  | 8,067      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -13,067   |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

|    |   |         |         |       |       |       |         |
|----|---|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
| 8  | 5 | -13,057 | -12,797 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,375   |
|    | 6 | -9,007  | 24,782  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -36,288 |
| 9  | 5 | 16,354  | -2,013  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,743  |
|    | 6 | 20,405  | 5,061   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -6,885  |
| 10 | 5 | -15,566 | 24,537  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -18,474 |
|    | 6 | -13,073 | -7,296  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,419   |
| 11 | 5 | -15,792 | -3,710  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,400 |
|    | 6 | -13,300 | 20,522  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -36,174 |
| 12 | 5 | 33,472  | 14,503  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -18,888 |
|    | 6 | 35,964  | -12,108 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,110  |
| 13 | 5 | -12,755 | 32,619  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -25,630 |
|    | 6 | -12,202 | -16,695 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 13,305  |
| 14 | 5 | -13,010 | 4,331   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -18,439 |
|    | 6 | -12,457 | 11,083  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -25,179 |
| 15 | 5 | 36,422  | 22,724  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -26,408 |
|    | 6 | 36,974  | -21,369 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 22,574  |

**Barra : 6**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 6    | -3,672  | -8,116     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 14,690    |
|          | 7    | -2,756  | 0,300      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 7,429     |
| 2        | 6    | -11,602 | -26,256    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 47,553    |
|          | 7    | -8,786  | 0,911      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 24,169    |
| 3        | 6    | -15,442 | -35,371    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 64,082    |
|          | 7    | -11,749 | 1,188      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 32,653    |
| 4        | 6    | -1,041  | 22,191     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -34,976   |
|          | 7    | -0,167  | -7,064     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -7,832    |
| 5        | 6    | -0,519  | -1,019     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -14,920   |
|          | 7    | 0,438   | 9,201      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -8,233    |
| 6        | 6    | 50,867  | 35,275     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -59,330   |
|          | 7    | 51,441  | -6,154     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -23,086   |
| 7        | 6    | -14,276 | -17,107    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 34,064    |
|          | 7    | -10,320 | -3,158     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 23,283    |
| 8        | 6    | -13,780 | -31,037    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 46,085    |
|          | 7    | -9,994  | 6,597      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 23,077    |
| 9        | 6    | 16,543  | -8,845     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 18,422    |
|          | 7    | 20,581  | -2,213     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 12,872    |

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

|    |   |        |         |       |       |       |         |
|----|---|--------|---------|-------|-------|-------|---------|
| 10 | 6 | -7,296 | 8,649   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -10,495 |
|    | 7 | -4,774 | -6,547  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,546   |
| 11 | 6 | -6,700 | -14,559 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 9,537   |
|    | 7 | -4,242 | 9,721   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,153   |
| 12 | 6 | 44,412 | 21,960  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -35,408 |
|    | 7 | 46,770 | -5,421  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,399 |
| 13 | 6 | 0,513  | 25,486  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -40,925 |
|    | 7 | 0,969  | -7,197  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -10,827 |
| 14 | 6 | 1,017  | 2,273   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -20,859 |
|    | 7 | 1,593  | 9,066   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,230 |
| 15 | 6 | 52,470 | 38,515  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -65,148 |
|    | 7 | 52,594 | -6,340  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -25,914 |

**Barra : 7**

| <b>Combinac</b> | <b>Nudo</b> | <b>Axil</b> | <b>Cortante y</b> | <b>Cortante z</b> | <b>Torsor</b> | <b>Momento y</b> | <b>Momento z</b> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------|------------------|
| 1               | 7           | -2,756      | -0,300            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -7,429           |
|                 | 8           | -3,672      | 8,117             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -14,691          |
| 2               | 7           | -8,786      | -0,910            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -24,169          |
|                 | 8           | -11,602     | 26,258            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -47,561          |
| 3               | 7           | -11,749     | -1,186            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -32,653          |
|                 | 8           | -15,443     | 35,374            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -64,096          |
| 4               | 7           | 1,417       | -6,922            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 7,832            |
|                 | 8           | 0,450       | 7,776             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -6,874           |
| 5               | 7           | -1,632      | 9,066             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 8,233            |
|                 | 8           | -2,509      | -17,541           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 15,750           |
| 6               | 7           | 51,438      | 6,184             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 23,086           |
|                 | 8           | 50,864      | -35,322           | 0,000             | 0,000         | 0,000            | 59,378           |
| 7               | 7           | -9,452      | -5,209            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -23,283          |
|                 | 8           | -13,217     | 35,111            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -59,312          |
| 8               | 7           | -11,136     | 4,404             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -23,077          |
|                 | 8           | -15,081     | 19,941            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -45,817          |
| 9               | 7           | 20,579      | 2,232             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -12,872          |
|                 | 8           | 16,541      | 8,819             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -18,402          |
| 10              | 7           | -3,246      | -7,424            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -4,546           |
|                 | 8           | -5,694      | 21,333            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -31,440          |
| 11              | 7           | -6,245      | 8,572             | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -4,153           |
|                 | 8           | -8,761      | -3,975            | 0,000             | 0,000         | 0,000            | -8,856           |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

|    |   |        |         |       |       |       |        |
|----|---|--------|---------|-------|-------|-------|--------|
| 12 | 7 | 46,767 | 5,450   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 11,399 |
|    | 8 | 44,409 | -22,006 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 35,456 |
| 13 | 7 | 2,566  | -6,794  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,827 |
|    | 8 | 1,978  | 4,477   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,898 |
| 14 | 7 | -0,493 | 9,192   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 11,230 |
|    | 8 | -0,954 | -20,843 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,741 |
| 15 | 7 | 52,590 | 6,370   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 25,914 |
|    | 8 | 52,467 | -38,562 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 65,195 |

**Barra : 8**

| Combinac | Nudo | Axil   | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|--------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 8    | -0,420 | -4,511     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 5,205     |
|          | 9    | -1,354 | 3,903      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -3,486    |
| 2        | 8    | -1,284 | -14,605    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 16,947    |
|          | 9    | -4,294 | 12,540     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -11,103   |
| 3        | 8    | -1,678 | -19,684    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 22,903    |
|          | 9    | -5,728 | 16,836     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -14,842   |
| 4        | 8    | 5,819  | -5,342     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -1,571    |
|          | 9    | 4,885  | 11,053     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -14,589   |
| 5        | 8    | 3,198  | 22,443     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -38,968   |
|          | 9    | 2,266  | -3,668     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -14,160   |
| 6        | 8    | 36,769 | 19,601     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -20,586   |
|          | 9    | 35,836 | -21,140    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 24,940    |
| 7        | 8    | 1,922  | -20,063    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 18,499    |
|          | 9    | -2,128 | 21,245     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -21,844   |
| 8        | 8    | 0,323  | -3,346     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -4,063    |
|          | 9    | -3,728 | 12,458     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -21,724   |
| 9        | 8    | 20,399 | -5,028     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 6,835     |
|          | 9    | 16,348 | 2,000      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 1,733     |
| 10       | 8    | 5,070  | -12,826    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 6,984     |
|          | 9    | 2,578  | 17,622     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -20,556   |
| 11       | 8    | 2,423  | 14,991     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -30,498   |
|          | 9    | -0,069 | 2,932      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -20,221   |
| 12       | 8    | 35,963 | 12,151     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -12,158   |
|          | 9    | 33,471 | -14,536    | 0,000      | 0,000  | 0,000     | 18,909    |
| 13       | 8    | 6,010  | -3,525     | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -3,632    |
|          | 9    | 5,457  | 9,441      | 0,000      | 0,000  | 0,000     | -13,107   |

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. |   |        |         |       |       |       | (kN y mkN) |  |
|--|---|--------|---------|-------|-------|-------|------------|--|
| 14   | 8 | 3,397  | 24,248  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -40,999    |  |
|  | 9 | 2,845  | -5,291  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -12,646    |  |
| 15   | 8 | 36,974 | 21,413  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -22,625    |  |
|  | 9 | 36,422 | -22,756 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 26,427     |  |



**Proyecto :****Estructura : Pórtico****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mKn)****Nudo : 1**

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z  |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1           | 0,915    | 13,852   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -3,843  |
| 2           | 2,882    | 22,753   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -12,028 |
| 3           | 3,830    | 27,175   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -15,929 |
| 4           | -49,816  | -19,550  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 107,765 |
| 5           | -52,686  | 8,582    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 138,761 |
| 6           | 40,414   | -15,106  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -53,531 |
| 7           | -26,542  | 7,150    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 51,037  |
| 8           | -28,314  | 23,982   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 69,955  |
| 9           | 27,746   | 10,021   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -46,823 |
| 10          | -48,293  | -12,848  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 101,537 |
| 11          | -51,183  | 15,253   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 132,763 |
| 12          | 42,036   | -8,281   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -60,414 |
| 13          | -50,195  | -25,192  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 109,284 |
| 14          | -53,061  | 2,951    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 140,175 |
| 15          | 40,010   | -20,780  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -51,817 |

**Nudo : 2**

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z  |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1           | 1,858    | 23,494   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -6,555  |
| 2           | 5,952    | 52,285   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -20,892 |
| 3           | 7,979    | 66,727   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -27,933 |
| 4           | -7,136   | -27,472  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 36,852  |
| 5           | -13,577  | 23,125   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 75,853  |
| 6           | -7,603   | -45,875  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 26,472  |
| 7           | 2,688    | 36,114   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -1,789  |
| 8           | -1,182   | 66,521   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 21,901  |
| 9           | 2,325    | 24,888   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -8,517  |
| 10          | -3,996   | -5,907   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 26,096  |
| 11          | -10,406  | 44,723   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 65,311  |
| 12          | -4,500   | -24,418  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 15,386  |
| 13          | -7,906   | -37,043  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 39,463  |
| 14          | -14,356  | 13,544   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 78,364  |
| 15          | -8,365   | -55,417  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 29,198  |

**Nudo : 3**

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z  |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1           | -1,857   | 23,493   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 6,563   |
| 2           | -5,947   | 52,279   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 20,949  |
| 3           | -7,971   | 66,716   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 28,031  |
| 4           | -3,872   | 24,217   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 25,407  |
| 5           | -10,122  | -28,510  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 62,233  |
| 6           | 7,590    | -45,964  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -26,452 |
| 7           | -9,222   | 67,030   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 40,068  |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mK)**

|    |         |         |       |       |       |         |
|----|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
| 8  | -12,894 | 35,343  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 62,526  |
| 9  | -2,328  | 24,828  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,589   |
| 10 | -6,964  | 45,722  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 36,729  |
| 11 | -13,203 | -7,040  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 73,796  |
| 12 | 4,488   | -24,507 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -15,366 |
| 13 | -3,112  | 14,666  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 22,580  |
| 14 | -9,364  | -38,050 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 59,300  |
| 15 | 8,352   | -55,506 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -29,177 |

**Nudo : 4**

| <b>Combinación</b> | <b>Reacc. X</b> | <b>Reacc. Y</b> | <b>Reacc. Z</b> | <b>Mom. X</b> | <b>Mom. Y</b> | <b>Mom. Z</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| 1                  | -0,915          | 13,853          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 3,851         |
| 2                  | -2,886          | 22,761          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 12,087        |
| 3                  | -3,837          | 27,188          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 16,033        |
| 4                  | -25,522         | 20,270          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 63,581        |
| 5                  | -29,749         | 5,928           | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 97,504        |
| 6                  | -40,418         | -15,138         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 53,543        |
| 7                  | -18,730         | 31,174          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 52,744        |
| 8                  | -21,289         | 22,617          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 73,468        |
| 9                  | -27,754         | 10,010          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 46,894        |
| 10                 | -27,091         | 27,054          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 70,407        |
| 11                 | -31,342         | 12,746          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 104,581       |
| 12                 | -42,040         | -8,314          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 60,425        |
| 13                 | -25,131         | 14,603          | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 61,836        |
| 14                 | -29,353         | 0,249           | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 95,649        |
| 15                 | -40,014         | -20,812         | 0,000           | 0,000         | 0,000         | 51,831        |

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS****(kN y mKn)****Nudo : 1**

| Hipótesis | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z  |
|-----------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1         | 0,502    | 9,789    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -2,237  |
| 2         | 1,005    | 5,032    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -4,481  |
| 3         | 1,507    | 7,550    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -6,723  |
| 4         | -36,006  | -22,950  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 89,064  |
| 5         | -40,360  | -5,482   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 124,491 |
| 6         | 26,645   | -17,449  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -32,806 |
| 7         | 28,634   | 0,025    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -32,720 |

**Nudo : 2**

| Hipótesis | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1         | 0,911    | 17,860   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -2,886 |
| 2         | 1,825    | 20,067   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -5,781 |
| 3         | 2,738    | 30,109   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -8,674 |
| 4         | -4,693   | -33,296  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 20,190 |
| 5         | -8,171   | 1,791    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 37,277 |
| 6         | -4,527   | -48,153  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 14,713 |
| 7         | 0,256    | 0,034    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -1,273 |

**Nudo : 3**

| Hipótesis | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z  |
|-----------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1         | -0,996   | 17,896   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 3,335   |
| 2         | -1,994   | 20,140   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 6,680   |
| 3         | -2,993   | 30,219   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 10,023  |
| 4         | -1,336   | 0,445    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 9,252   |
| 5         | -4,571   | -35,570  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 25,630  |
| 6         | 4,574    | -47,271  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -14,600 |
| 7         | 0,250    | 0,250    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -1,242  |

**Nudo : 4**

| Hipótesis | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1         | -0,417   | 9,782    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 1,661  |
| 2         | -0,835   | 5,018    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 3,326  |
| 3         | -1,252   | 7,530    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 4,991  |
| 4         | -15,527  | 4,315    | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 33,667 |
| 5         | -17,653  | -4,452   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 47,552 |
| 6         | -26,704  | -18,301  | 0,000    | 0,000  | 0,000  | 36,844 |
| 7         | 0,270    | -0,310   | 0,000    | 0,000  | 0,000  | -1,326 |

## NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

### 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 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{i,j}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

$C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k_\phi$  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.

$l_v$  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,  $y - y$ ;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

$I_A$  módulo de alabeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

**Agotamiento por plastificación** (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

**Pandeo eje débil y-y** (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

**Pandeo eje fuerte z-z** (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

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 el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

# Proyecto :

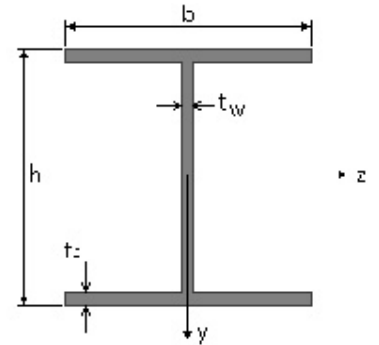
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 1

I HEA. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 112,5   | 1260              | 421               | 1384              | 630               |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 18263          | 6310           | 77,7             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

Dimensiones en mm

b = 300      h = 290

t<sub>w</sub> = 8,5      t<sub>f</sub> = 14

| Pandeo |                            |           |             |                                 |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{\text{adimensional}}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 20,28 = 2,54 x 8,00        | 159,2     | 86,81       | 1,83                            | 2,46   | 0,244 |
| y-y    | 8,00 = 1,00 x 8,00         | 106,82    | 86,81       | 1,23                            | 1,51   | 0,419 |

#### 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:14}) = 2,57 \times 10^3 / (11250 \times 275 / 1,05) + 140,18 \times 10^6 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,388$  (102 N/mm<sup>2</sup>)

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)  $\lambda_{\text{adim,y}}(5) = 1,23$ ;  $\lambda_y(5) = 107$ ;  $\beta_y(5) = 1,00$

$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643$  N;       $N_{Ed} = -8205$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{yz} = 0,600$ ;  $k_{yy} = 1,000$

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:5}) = 8205,36 / (0,419 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 138760896 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 0 / 630000 \times 275 / 1,05 = 0,236 \text{ (62 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(5) = 1,49$ ;  $\lambda_z(5) = 129$ ;  $\beta_z(5) = 2,06$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(5) = 170$

$$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -259 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:5}) = 8205,36 / (0,345 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 1 \times 138760896 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,391 \text{ (102 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 17 / 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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 53081,14 \text{ N} \quad \text{Combinación :14}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 3725 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 3725 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 563260 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(14) = 53081 / 563260 = 0,094 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

# Proyecto :

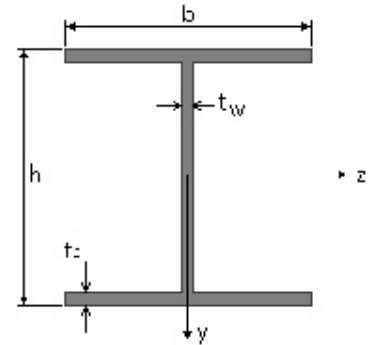
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 2

I HEA. Tamaño : 300 rotada 90°

Material : Acero S-275



| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 112,5   | 1260              | 421               | 1384              | 630               |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 18263          | 6310           | 77,7             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup> |         |                |                |
|---|---------|----------------|----------------|
| E   | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |
| 210000  | 80769,2 | 275            | 410            |

Dimensiones en mm

$$b = 300 \quad h = 290$$

$$t_w = 8,5 \quad t_f = 14$$

| Pandeo |                            |           |             |                          |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{adimensional}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 29,23 = 3,39 x 8,62        | 229,45    | 86,81       | 2,64                     | 4,41   | 0,126 |
| y-y    | 8,62 = 1,00 x 8,62         | 115,15    | 86,81       | 1,33                     | 1,66   | 0,378 |

#### 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:14}) = 13,45 \times 10^3 / (11250 \times 275 / 1,05) + 78,36 \times 10^6 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,221 \quad (58 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{adim,y}(11) = 1,33$ ;  $\lambda_y(11) = 115$ ;  $\beta_y(11) = 1,00$

$$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -34064 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,438; \quad k_{yy} = 0,703$$



## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:11}) = 44654,26 / (0,378 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,438 \times 65310776 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0,703 \times 0 / 630000 \times 275 / 1,05 = 0,119 \quad (31 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 2,64$ ;  $\lambda_z(3) = 229$ ;  $\beta_z(3) = 3,38$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 6,64$

$$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -56133 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,433; \quad k_{zz} = 0,762$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 66722,51 / (0,126 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,76 \times 41145848 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0,433 \times 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,266 \quad (70 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 14445,56 \text{ N} \quad \text{Combinación :14}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 3725 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 3725 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 563260 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(14) = 14446 / 563260 = 0,0256 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :5}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 8400 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 8400 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 1270171 \text{ N}$$

$$i(5) = 0 / 1270171 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 26 %

# Proyecto :

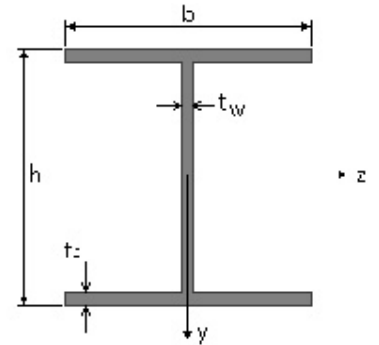
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 3

I HEA. Tamaño : 300 rotada 90°

Material : Acero S-275



| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 112,5   | 1260              | 421               | 1384              | 630               |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 18263          | 6310           | 77,7             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

Dimensiones en mm

$$b = 300 \quad h = 290$$

$$t_w = 8,5 \quad t_f = 14$$

| Pandeo |                            |           |             |                                 |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{\text{adimensional}}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 29,23 = 3,39 x 8,62        | 229,44    | 86,81       | 2,64                            | 4,41   | 0,126 |
| y-y    | 8,62 = 1,00 x 8,62         | 115,15    | 86,81       | 1,33                            | 1,66   | 0,378 |

#### 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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$       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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 7,13 \times 10^3 / (11250 \times 275 / 1,05) + 73,8 \times 10^6 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,206 \quad (54 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 1,33$ ;  $\lambda_y(3) = 115$ ;  $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -56119 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,457; \quad k_{yy} = 0,722$$

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:3}) = 66708,56 / (0,378 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,457 \times 41193720 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0,722 \times 0 / 630000 \times 275 / 1,05 = 0,112 \quad (29,3 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(7) = 2,64$ ;  $\lambda_z(7) = 229$ ;  $\beta_z(7) = 3,38$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(7) = 6,61$

$$N_{\text{Rk}} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}; \quad N_{\text{Ed}} = -56417 \text{ N}$$

$$C_{\text{my}} = 0,49; \quad C_{\text{mz}} = 0,90; \quad k_{\text{zy}} = 0,433; \quad k_{\text{zz}} = 0,762$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 67006,47 / (0,126 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,76 \times 40812548 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0,433 \times 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,266 \quad (70 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{\text{y,Ed}} = 13155,6 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{\text{y,V}} = 3725 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{\text{pl,y,Rd}} = 3725 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 563260 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(11) = 13156 / 563260 = 0,0234 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{\text{z,Ed}} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{\text{z,V}} = 8400 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{\text{pl,z,Rd}} = 8400 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 1270171 \text{ N}$$

$$i(11) = 0 / 1270171 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 20 / 20

## INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 27 %

# Proyecto :

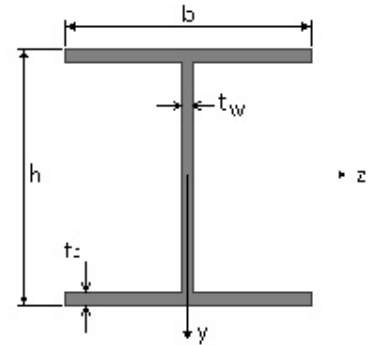
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 4

I HEA. Tamaño : 300 rotada 90°

Material : Acero S-275



| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 112,5   | 1260              | 421               | 1384              | 630               |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 18263          | 6310           | 77,7             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

Dimensiones en mm

$$b = 300 \quad h = 290$$

$$t_w = 8,5 \quad t_f = 14$$

| Pandeo |                            |           |             |                                 |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{\text{adimensional}}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 27,12 = 3,39 x 8,00        | 212,85    | 86,81       | 2,45                            | 3,89   | 0,145 |
| y-y    | 8,00 = 1,00 x 8,00         | 106,82    | 86,81       | 1,23                            | 1,51   | 0,419 |

#### 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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$       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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 12,52 \times 10^3 / (11250 \times 275 / 1,05) + 104,58 \times 10^6 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,293 \quad (77 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{\text{adim,y}}(5) = 1,23$ ;  $\lambda_y(5) = 107$ ;  $\beta_y(5) = 1,00$

$$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -5726 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,600; \quad k_{yy} = 1,000$$

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:5}) = 5725,53 / (0,419 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 97503720 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 0 / 630000 \times 275 / 1,05 = 0,166 \quad (43,5 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(5) = 2,45$ ;  $\lambda_z(5) = 213$ ;  $\beta_z(5) = 3,38$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(5) = 0$

$$N_{Rk} = 11250 \times 275 / 1,05 = 294643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -5726 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:5}) = 5725,53 / (0,145 \times 11250 \times 275 / 1,05) + 1 \times 97503720 / \{1 \times 1384000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 0 / (630000 \times 275 / 1,05) = 0,282 \quad (74 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 42041,08 \text{ N} \quad \text{Combinación :12}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 3725 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 3725 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 563260 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(12) = 42041 / 563260 = 0,075 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 8400 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 8400 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 1270171 \text{ N}$$

$$i(11) = 0 / 1270171 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 30 %

# Proyecto :

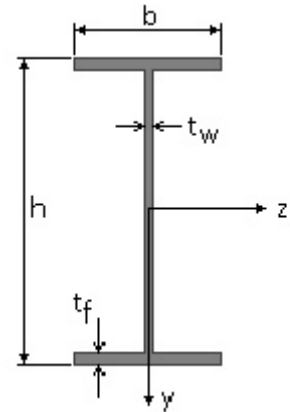
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

$$b = 110 \quad h = 220$$

$$t_w = 5,9 \quad t_f = 9,2$$

| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 33,4  | 252               | 37,3              | 286               | 55,6              |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 2770           | 205            | 9,15             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

| Pandeo |                            |           |             |                          |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{adimensional}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 3,51 = 0,62 x 5,66         | 38,56     | 86,81       | 0,44                     | 0,62   | 0,941 |
| y-y    | 4,50 = 0,80 x 5,66         | 181,61    | 86,81       | 2,09                     | 3,01   | 0,193 |

**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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 13,3 \times 10^3 / (3340 \times 275 / 1,05) + 36,17 \times 10^6 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,498 \quad (130 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{adim,y}(11) = 2,09$ ;  $\lambda_y(11) = 182$ ;  $\beta_y(11) = 0,79$

$$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -13300 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,405; \quad k_{yy} = 0,753$$

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:11}) = 15791,9 / (0,193 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,405 \times 36173628 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0,753 \times 0 / 55600 \times 275 / 1,05 = 0,289 \quad (76 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 1,26$ ;  $\lambda_z(8) = 109$ ;  $\beta_z(8) = 1,75$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 44,6$

$$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -9007 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,443; \quad k_{zz} = 0,682$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 13057,4 / (0,5 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 36287984 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0,443 \times 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,361 \quad (94 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 32618,71 \text{ N} \quad \text{Combinación :13}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 1591,08 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 1591,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 240589 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(13) = 32619 / 240589 = 0,136 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2024 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2024 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306051 \text{ N}$$

$$i(11) = 0 / 306051 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

## DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): } 3,5 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 0,2 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm.}$$

## INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 50 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 18 %

# Proyecto :

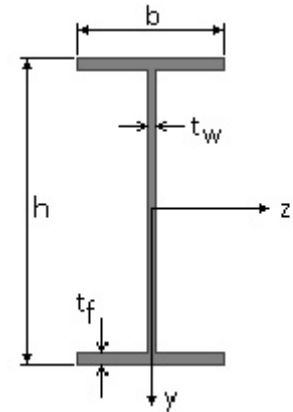
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 6

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

$$b = 110 \quad h = 220$$

$$t_w = 5,9 \quad t_f = 9,2$$

| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 33,4  | 252               | 37,3              | 286               | 55,6              |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 2770           | 205            | 9,15             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

| Pandeo |                            |           |             |                          |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{adimensional}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 9,86 = 1,74 x 5,66         | 108,24    | 86,81       | 1,25                     | 1,39   | 0,501 |
| y-y    | 4,50 = 0,79 x 5,66         | 181,61    | 86,81       | 2,09                     | 3,01   | 0,193 |

#### 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:15}) = 52,47 \times 10^3 / (3340 \times 275 / 1,05) + 65,15 \times 10^6 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,930 \quad (243 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 2,09$ ;  $\lambda_y(3) = 182$ ;  $\beta_y(3) = 0,79$

$$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -15442 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,412; \quad k_{yy} = 0,751$$



## Proyecto :

### Estructura : Pórtico

#### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:3}) = 15442,37 / (0,193 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 64081840 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0,751 \times 0 / 55600 \times 275 / 1,05 = 0,443 \quad (116 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

$$\text{Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco)} \quad \lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,29; \quad \lambda_z(3) = 112; \quad \beta_z(3) = 1,80; \quad \alpha_{\text{Crít}}(3) = 35,57$$

$$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -11749 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,451; \quad k_{zz} = 0,686$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 15442,37 / (0,47 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 64081840 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0,451 \times 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,624 \quad (163 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 38515,46 \text{ N} \quad \text{Combinación :15}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 1591,08 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 1591,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 240589 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(15) = 38515 / 240589 = 0,16 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2024 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2024 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306051 \text{ N}$$

$$i(11) = 0 / 306051 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): } 6,5 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 1,4 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm.}$$

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 34 %

# Proyecto :

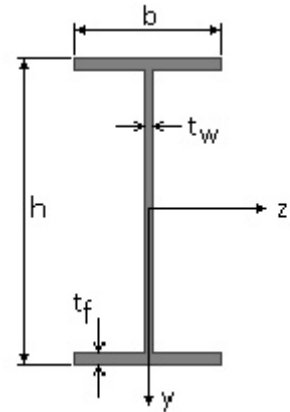
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 7

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110      h = 220

t<sub>w</sub> = 5,9      t<sub>f</sub> = 9,2

| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 33,4  | 252               | 37,3              | 286               | 55,6              |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 2770           | 205            | 9,15             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

| Pandeo |                            |           |             |                          |        |       |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|-------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{adimensional}$ | $\Phi$ | X     |
| z-z    | 12,97 = 2,29 x 5,66        | 142,37    | 86,81       | 1,64                     | 2,00   | 0,319 |
| y-y    | 4,50 = 0,80 x 5,66         | 181,62    | 86,81       | 2,09                     | 3,01   | 0,193 |

#### 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:15}) = 52,47 \times 10^3 / (3340 \times 275 / 1,05) + 65,2 \times 10^6 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,930 \quad (244 \text{ N/mm}^2)$$

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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 2,09$ ;  $\lambda_y(3) = 182$ ;  $\beta_y(3) = 0,79$

$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}$ ;       $N_{Ed} = -15443 \text{ N}$

$C_{my} = 0,50$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{yz} = 0,412$ ;  $k_{yy} = 0,751$

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:3}) = 15442,63 / (0,193 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 64096240 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0,751 \times 0 / 55600 \times 275 / 1,05 = 0,443 \quad (116 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

$$\text{Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco)} \quad \lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,29; \quad \lambda_z(3) = 112; \quad \beta_z(3) = 1,80; \quad \alpha_{\text{Crít}}(3) = 35,57$$

$$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -15443 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,451; \quad k_{zz} = 0,686$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 15442,63 / (0,47 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 64096240 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0,451 \times 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,624 \quad (163 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 38562,06 \text{ N} \quad \text{Combinación :15}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 1591,08 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 1591,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 240589 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(15) = 38562 / 240589 = 0,16 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2024 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2024 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306051 \text{ N}$$

$$i(8) = 0 / 306051 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 20 / 20

## DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): } 6,8 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 1,3 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm.}$$

## INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 36 %

# Proyecto :

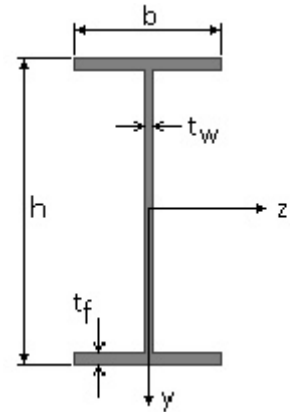
## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 8

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110            h = 220

t<sub>w</sub> = 5,9            t<sub>f</sub> = 9,2

| Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Area  | W <sub>el,z</sub> | W <sub>el,y</sub> | W <sub>pl,z</sub> | W <sub>pl,y</sub> |
| 33,4  | 252               | 37,3              | 286               | 55,6              |

| I <sub>z</sub> | I <sub>y</sub> | I <sub>tor</sub> |
|----------------|----------------|------------------|
| 2770           | 205            | 9,15             |

| Módulos de elasticidad y Resistencias |         |                |                | N/mm <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E                                     | G       | f <sub>y</sub> | f <sub>u</sub> |                   |
| 210000                                | 80769,2 | 275            | 410            |                   |

| Pandeo |                            |           |             |                          |        |        |
|--------|----------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|--------|
| Eje    | $I_k (m) = \beta \times l$ | $\lambda$ | $\lambda_E$ | $\lambda_{adimensional}$ | $\Phi$ | X      |
| z-z    | 97,16 = 17,17 x 5,66       | 1066,95   | 86,81       | 12,29                    | 77,29  | 0,0065 |
| y-y    | 4,50 = 0,80 x 5,66         | 181,61    | 86,81       | 2,09                     | 3,01   | 0,193  |

**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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:14}) = 3,4 \times 10^3 / (3340 \times 275 / 1,05) + 41 \times 10^6 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,551$  (144 N/mm<sup>2</sup>)

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)  $\lambda_{adim,y}(8) = 2,09$ ;  $\lambda_y(8) = 182$ ;  $\beta_y(8) = 0,79$

$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476$  N;       $N_{Ed} = -3728$  N

$C_{my} = 0,50$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{yz} = 0,600$ ;  $k_{yy} = 1,000$

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:8}) = 3727,62 / (0,193 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 21724094 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 0 / 55600 \times 275 / 1,05 = 0,196 \text{ (51 N/mm}^2\text{)}$$

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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 2,35$ ;  $\lambda_z(8) = 204$ ;  $\beta_z(8) = 3,28$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 44,6$

$$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -3728 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 3727,62 / (0,165 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 1 \times 21724094 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 0 / (55600 \times 275 / 1,05) = 0,316 \text{ (83 N/mm}^2\text{)}$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 24248,46 \text{ N} \quad \text{Combinación :14}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 1591,08 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 1591,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 240589 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(14) = 24248 / 240589 = 0,1 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :12}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 2024 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2024 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306051 \text{ N}$$

$$i(12) = 0 / 306051 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

## DEFORMACIONES

Flecha vano

$$\text{Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): } 2,4 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm}$$

$$\text{Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): } 0,2 \text{ mm} \quad \text{adm.} = l/300 = 18,8 \text{ mm.}$$

## INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 56 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.**

Todas las barras cumplen

**Proyecto :**

**Estructura : Pórtico**

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**  
**PLACAS DE ANCLAJE**

**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE             | 550 x 700 x 22 mm.                   |
| CARTELAS               | 200 x 700 x 10 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES   | 4 Ø 20 de 238 mm. en cada paramento. |
| ANCLAJES TRANSVERSALES | 1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5,18 + x(.5 \times 0,7 - 0,05))) / (70 \times 0,55 (0.875 \times 70 - 5)) = 2,6 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 19063 / 2,2^2) = 236,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 61,96 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,56  
Long. anclaje EC-3 = 238 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(14) = 84,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

**Nudo : 2**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE             | 550 x 700 x 22 mm.                   |
| CARTELAS               | 200 x 700 x 10 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES   | 4 Ø 20 de 128 mm. en cada paramento. |
| ANCLAJES TRANSVERSALES | 1 Ø 0 de 400 mm. en cada paramento.  |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,91 + x(.5 \times 0,7 - 0,05))) / (70 \times 0,55 (0.875 \times 70 - 5)) = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 11010 / 2,2^2) = 136,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)



## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### PLACAS DE ANCLAJE

#### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 33,25 kN

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,30

Long. anclaje EC-3 = 128 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$  (14) = 45,3 N/mm<sup>2</sup>

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(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 550 x 700 x 22 mm.

CARTELAS 200 x 700 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 4 Ø 20 de 121 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 1 Ø 0 de 400 mm. en cada paramento.

#### COMPROBACIONES :

##### HORMIGÓN

$\sigma_{hormigón}$  (11) =  $10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,91 + x(0,5 \times 0,7 - 0,05))) / (70 \times 0,55(0,875 \times 70 - 5)) = 1,4$  N/mm<sup>2</sup>

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

##### ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$  (11) =  $10 \times (6 \times 0,001 \times 9813 / 2,2^2)$

= 121,6 N/mm<sup>2</sup>

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

#### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 31,63 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,29

Long. anclaje EC-3 = 121 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$  (11) = 43,1 N/mm<sup>2</sup>

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(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 550 x 700 x 22 mm.

## Proyecto :

## Estructura : Pórtico

### PLACAS DE ANCLAJE

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| CARTELAS               | 200 x 700 x 10 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES   | 4 Ø 20 de 173 mm. en cada paramento. |
| ANCLAJES TRANSVERSALES | 1 Ø 0 de 400 mm. en cada paramento.  |

#### COMPROBACIONES :

##### HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5,18 + x(0,5 \times 0,7 - 0,05))) / (70 \times 0,55(0,875 \times 70 - 5)) = 2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

##### ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 14416 / 2,2^2) = 178,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

##### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 44,99 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (11) = 0,41  
Long. anclaje EC-3 = 173 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

##### ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(11) = 61,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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 : Pórtico**

**ZAPATAS.**

**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 3,50    | 2,90    | 0,50    | 0,50      | 0,43      | 0,00      |

| fctd(N/mm <sup>2</sup> ) | fcv(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|-------------------------|
| 1,20                     | 0,16                    |

COMBINACION :3

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 139,14    | 2,01      | 0,00      | 9,96       | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,01       | 0,02       | 0,02       | 0,01       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV   | CSD   |
|-------|-------|
| 24,44 | 34,63 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-   | MFy+  | $\sigma$ (máx) | Qy-    | Qy+   | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|--------|-------|----------------|--------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| -14,24 | -2,48 | 0,12           | -13,18 | -2,42 | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |
| MFz-   | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-    | Qz+   | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| -6,87  | -6,87 | 0,05           | -7,28  | -7,28 | 0,00   | 0,00                    | 0,00                    |        |

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : 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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 108,64    | -35,50    | 0,00      | -104,58    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,03       | 0,00       | 0,00       | 0,03       |

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

**ZAPATAS.**

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 1,82 | 1,53 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

|       |        |                |       |        |        |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ |
| 58,42 | -65,50 | 0,54           | 54,81 | -59,56 | 0,04   |
| MFz-  | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+    | $\tau$ |
| 5,35  | 5,35   | 0,00           | 5,67  | 5,67   | 0,00   |

Armaduras y punzonamiento.

|                          |                          |        |
|--------------------------|--------------------------|--------|
| Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |
| Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| 0,00                     | 0,00                     |        |

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : vuelco

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.) |
| 126,11    | -39,86    | 0,00      | -142,18    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,05       | 0,00       | 0,00       | 0,05       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 1,55 | 1,58 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

|       |         |                |       |        |        |
|-------|---------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy-  | MFy+    | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ |
| 58,70 | -106,89 | 0,88           | 54,81 | -97,04 | 0,07   |
| MFz-  | MFz+    | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+    | $\tau$ |
| -1,76 | -1,76   | 0,01           | -1,86 | -1,86  | 0,00   |

Armaduras y punzonamiento.

|                          |                          |        |
|--------------------------|--------------------------|--------|
| Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |
| Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| 0,00                     | 0,00                     |        |

COMBINACION :14

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.) |
| 126,11    | -39,86    | 0,00      | -142,18    | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,05       | 0,00       | 0,00       | 0,05       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

**ZAPATAS.**

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 1,55 | 1,58 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

|       |         |                |       |        |        |
|-------|---------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy-  | MFy+    | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ |
| 58,70 | -106,89 | 0,88           | 54,81 | -97,04 | 0,07   |

Armaduras y punzonamiento.

|                          |                          |        |
|--------------------------|--------------------------|--------|
| Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |

|       |       |                |       |       |        |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|
| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ |
| -1,76 | -1,76 | 0,01           | -1,86 | -1,86 | 0,00   |

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
| 0,00                     | 0,00                     |

**Nudo : 2**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

|         |         |         |           |           |           |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
| 3,50    | 2,90    | 0,50    | 0,50      | 0,43      | 0,00      |

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| fctd (N/mm <sup>2</sup> ) | fcv (N/mm <sup>2</sup> ) |
| 1,20                      | 0,16                     |

COMBINACION :5

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.) |
| 141,45    | -7,26     | 0,00      | -38,02     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,02       | 0,01       | 0,01       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 6,51 | 9,74 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

|       |        |                |       |        |        |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ |
| 12,96 | -31,91 | 0,26           | 11,69 | -29,37 | 0,02   |

Armaduras y punzonamiento.

|                          |                          |        |
|--------------------------|--------------------------|--------|
| Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |

|       |       |                |       |       |        |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|
| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ |
| -7,78 | -7,78 | 0,05           | -8,25 | -8,25 | 0,00   |

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
| 0,00                     | 0,00                     |

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

**ZAPATAS.**

COMBINACION :11

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 171,56    | -4,52     | 0,00      | -27,98     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02       | 0,01       | 0,01       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV   | CSD   |
|-------|-------|
| 10,73 | 18,97 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| -7,47 | -40,49 | 0,34           | -7,28 | -37,50 | 0,03   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |

| MFz-   | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-    | Qz+    | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|
| -19,70 | -19,70 | 0,14           | -20,90 | -20,90 | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    |

COMBINACION :15

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 91,51     | -3,62     | 0,00      | -13,64     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV   | CSD   |
|-------|-------|
| 11,74 | 12,65 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+ | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+  | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|------|----------------|-------|------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 22,65 | 6,55 | 0,00           | 21,00 | 6,27 | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |

| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|
| 11,99 | 11,99 | 0,00           | 12,72 | 12,72 | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    |

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**  
**ZAPATAS.**

**Nudo : 3**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

|         |         |         |           |           |           |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
| 3,50    | 2,90    | 0,50    | 0,50      | 0,43      | 0,00      |

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| fctd (N/mm <sup>2</sup> ) | fcv (N/mm <sup>2</sup> ) |
| 1,20                      | 0,16                     |

COMBINACION :8

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.) |
| 134,35    | -8,56     | 0,00      | -43,27     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma a$ | $\sigma b$ | $\sigma c$ | $\sigma d$ |
| 0,02       | 0,01       | 0,01       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 5,43 | 7,85 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

|       |        |                |       |        |        |                         |                         |        |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 19,48 | -31,58 | 0,26           | 17,72 | -29,01 | 0,02   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |
| MFz-  | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+    | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| -4,97 | -4,97  | 0,03           | -5,27 | -5,27  | 0,00   | 0,00                    | 0,00                    |        |

COMBINACION :10

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.) |
| 170,36    | -5,32     | 0,00      | -25,27     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

**Proyecto :****Estructura : Pórtico****ZAPATAS.**

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma a$ | $\sigma b$ | $\sigma c$ | $\sigma d$ |
| 0,02       | 0,01       | 0,01       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|       |       |
|-------|-------|
| CSV   | CSD   |
| 11,80 | 16,00 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

|        |        |                |        |        |        |                         |                         |        |
|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| MFy-   | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-    | Qy+    | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| -8,49  | -38,32 | 0,32           | -8,21  | -35,50 | 0,02   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |
| MFz-   | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-    | Qz+    | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| -19,23 | -19,23 | 0,13           | -20,40 | -20,40 | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    |        |

COMBINACION :14

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.) |
| 104,13    | -5,57     | 0,00      | -31,75     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma a$ | $\sigma b$ | $\sigma c$ | $\sigma d$ |
| 0,02       | 0,00       | 0,00       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 5,74 | 9,35 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

|       |        |                |       |       |        |                         |                         |        |
|-------|--------|----------------|-------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+   | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 27,25 | -10,22 | 0,08           | 25,10 | -9,19 | 0,02   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |
| MFz-  | MFz+   | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |        |
| 7,00  | 7,00   | 0,00           | 7,42  | 7,42  | 0,00   | 0,00                    | 0,00                    |        |

**Nudo : 4**

## DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

|         |         |         |           |           |           |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
| 3,50    | 2,90    | 0,50    | 0,50      | 0,43      | 0,00      |



**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

**ZAPATAS.**

$f_{ctd}$  (N/mm<sup>2</sup>)     $f_{cv}$  (N/mm<sup>2</sup>)  
1,20                0,16

COMBINACION :6  
Combinación más desfavorable para : 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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 113,28    | -27,12    | 0,00      | -52,07     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02       | 0,00       | 0,00       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 3,81 | 2,09 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 34,83 | -26,62 | 0,22           | 31,95 | -24,28 | 0,02   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |

| MFz- | MFz+ | $\sigma$ (máx) | Qz-  | Qz+  | $\tau$ | Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|------|------|----------------|------|------|--------|-------------------------|-------------------------|
| 3,37 | 3,37 | 0,00           | 3,58 | 3,58 | 0,00   | 0,00                    | 0,00                    |

COMBINACION :9  
Combinación más desfavorable para : vuelco

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 120,81    | -28,37    | 0,00      | -57,68     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02       | 0,00       | 0,00       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 3,67 | 2,13 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai,y (cm <sup>2</sup> ) | As,y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 34,51 | -33,56 | 0,28           | 31,59 | -30,70 | 0,02   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00   |

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

**ZAPATAS.**

| MFz- | MFz+ | $\sigma$ (máx) | Qz-  | Qz+  | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
|------|------|----------------|------|------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 0,39 | 0,39 | 0,00           | 0,42 | 0,42 | 0,00   | 0,00                     | 0,00                     |

COMBINACION :10

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 143,43    | -17,20    | 0,00      | -48,92     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02       | 0,01       | 0,01       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 5,13 | 4,17 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 18,44 | -39,29 | 0,33           | 16,68 | -36,15 | 0,02   | 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |

| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|
| -8,56 | -8,56 | 0,06           | -9,08 | -9,08 | 0,01   | 0,00                     | 0,00                     |

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 134,66    | -19,32    | 0,00      | -63,86     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02       | 0,00       | 0,00       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 3,69 | 3,48 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy- | MFy+ | $\sigma$ (máx) | Qy- | Qy+ | $\tau$ | Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|------|------|----------------|-----|-----|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
|------|------|----------------|-----|-----|--------|--------------------------|--------------------------|--------|

**Proyecto :**  
**Estructura : Pórtico**

**ZAPATAS.**

31,49    -43,88    0,36    28,70    -40,27    0,03    0,00    0,00    0,00

| MFz-  | MFz+  | $\sigma$ (máx) | Qz-   | Qz+   | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|
| -5,09 | -5,09 | 0,03           | -5,40 | -5,40 | 0,00   | 0,00                     | 0,00                     |

COMBINACION :15

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 113,28    | -27,12    | 0,00      | -52,07     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02       | 0,00       | 0,00       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV  | CSD  |
|------|------|
| 3,81 | 2,09 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | Ai, y (cm <sup>2</sup> ) | As, y (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 34,83 | -26,62 | 0,22           | 31,95 | -24,28 | 0,02   | 0,00                     | 0,00                     | 0,00   |

| MFz- | MFz+ | $\sigma$ (máx) | Qz-  | Qz+  | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
|------|------|----------------|------|------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 3,37 | 3,37 | 0,00           | 3,58 | 3,58 | 0,00   | 0,00                     | 0,00                     |

## Proyecto :

### Estructura : Pórtico

#### CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 0,6 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,17 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 1,051 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPE 100  
PENDIENTE FALDON : 11,1 % Equiv. a 6 °  
SEPARACION CORREAS : 1,5 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 900

Tension  $\sigma_4 = 5295863,15 / 39400 + 0 / 8600 = 134,41 \text{ N/mm}^2$

indice =  $\sigma_4 / \sigma_{275} / 1,05 = 0,51$

$\sigma_4$  Corresponde a : Permanente + 'Viento succión'

Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica  $\sigma_2 = 15,89 \text{ mm}$ . Admisible = 16,67 mm.

$\sigma_2$  Corresponde a : Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente  $\sigma_2 = 7,25 \text{ mm}$ . Admisible = 16,67 mm.

$\sigma_2$  Corresponde a : Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

# **ANEJO IX: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA**

## INDICE ANEJO IX

|   |   |
|---|---|
| 1. Introducción .....                         | 3 |
| 2. Programación de la ejecución.....          | 3 |
| 2.1. Actividades y asignación de tiempos..... | 3 |
| 2.2. Diagrama de Gantt.....                   | 4 |
| 3. Puesta en marcha del proyecto .....        | 4 |

## 1. Introducción

El objeto del presente anejo es programar el curso de los trabajos para determinar la duración mínima necesaria para llevar a cabo la construcción de la nave.

Se iniciarán las obras en cuanto se concedan los permisos necesarios y se hayan seleccionado los contratistas.

La programación, ejecución y supervisión de obras de construcción tienen un impacto en todos los involucrados en el proyecto. Estas responsabilidades están establecidas en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) número 266, el 6 de noviembre de 1999. Cada agente involucrado tiene roles específicos definidos en el pliego de condiciones técnicas presentes en este proyecto.

## 2. Programación de la ejecución

### 2.1. Actividades y asignación de tiempos

La programación de las obras debe seguir un orden lógico para asegurar que cada unidad de obra se complete correctamente. Para lograr esto, es fundamental una organización eficiente de las actividades, evitando así que las intervenciones de cada grupo profesional se vean afectadas.

Antes de comenzar las obras, se formalizarán los permisos y licencias necesarios para garantizar un desarrollo continuo y sin interrupciones.

A continuación, se presentan las diferentes unidades de obra que componen el proyecto, identificadas con números para indicar el orden en que se realizarán las actividades.

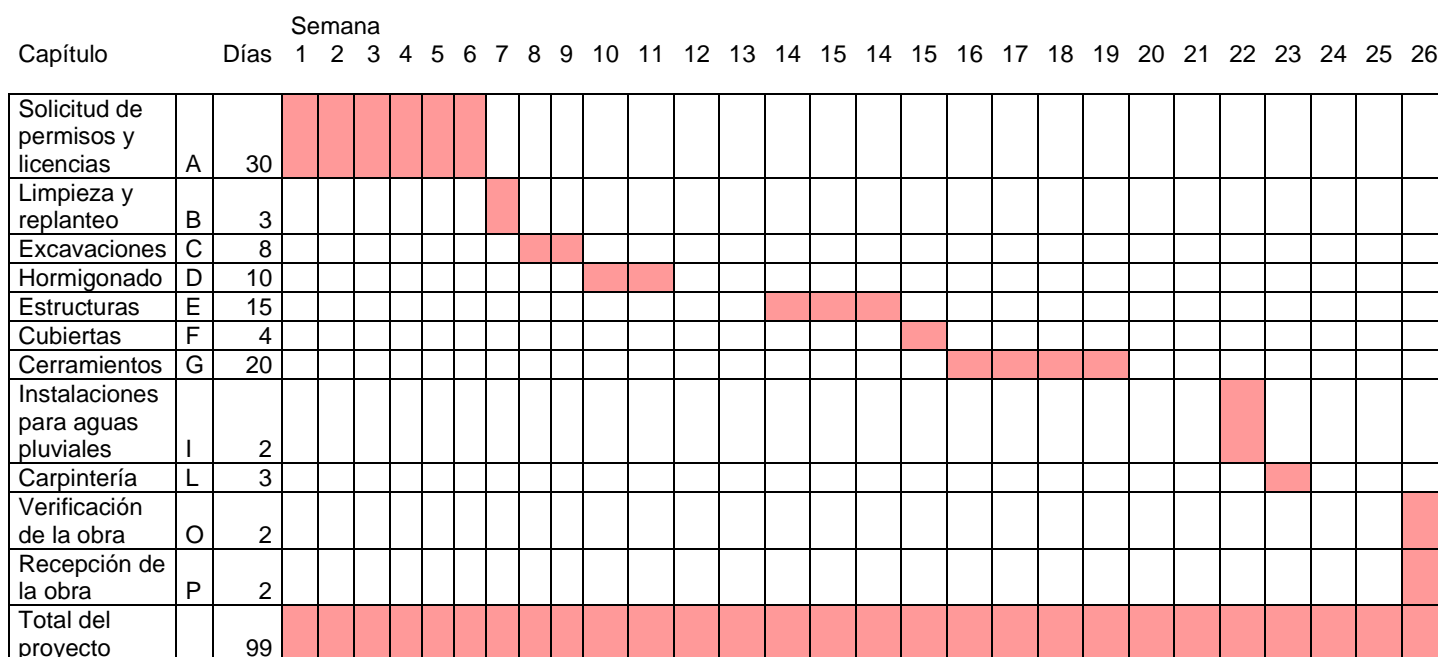
1. Solicitud de permisos y licencias.
2. Limpieza del terreno y replanteo: eliminación de la capa superficial del terreno y señalización de las dimensiones proyectadas, para ello los operarios dispondrán de una buena referencia para realizar correctamente su trabajo.
3. Excavación de zanjas: excavación de las zanjas necesarias para cimientos, zapata, etc.
4. Hormigonado de zapatas, cimientos y solera de 15 cm de espesor.
5. Montaje de la estructura metálica de la nave.

6. Cubierta de la nave: una vez estén montados los pórticos y las correas de la nave se comenzará con la cubrición de la nave mediante paneles de chapa prelacada.
7. Cerramientos de la nave: construcción de un muro de hormigón armado en todo el perímetro de la nave.
8. Instalaciones de abastecimiento de aguas pluviales.
9. Carpintería metálica: colocación de la puerta de entrada.
10. Verificación de la obra y su recepción.

## 2.2. Diagrama de Gantt

En el Gráfico 1 se incluye el diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas y su duración en el tiempo.

Gráfico 1. Diagrama de Gantt.



## 3. Puesta en marcha del proyecto

La construcción de la nave agrícola de este proyecto tendrá una duración aproximada de 99 días laborales, que teniendo en cuenta los días no laborales, posibles imprevistos y espacios de tiempo entre ciertas actividades como puede ser el hormigonado, para dar tiempo suficiente al fraguado del hormigón, la duración del proyecto se extenderá a unas 26 semanas.



# **ANEJO X: NORMAS DE LA EXPLOTACIÓN**

## INDICE ANEJO X

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Introducción .....                | 3 |
| 2. Productos utilizados.....         | 3 |
| 2.1. Semilla .....                   | 3 |
| 2.2. Fitosanitarios.....             | 3 |
| 2.3. Fertilizantes.....              | 6 |
| 2.4. Gasóleo.....                    | 7 |
| 2.5. Derivados de la actividad ..... | 7 |
| 3. Maquinaria.....                   | 8 |
| 3.1. Manejo y mantenimiento .....    | 8 |
| 3.2. Normativa.....                  | 8 |
| 4. Mano de obra.....                 | 8 |
| 5. Medidas de seguridad.....         | 9 |

## 1. Introducción

En este anejo se recopilan las diferentes indicaciones que, junto a lo establecido en el pliego de condiciones y las normativas vigentes, van a permitir realizar un correcto manejo de la explotación, pudiendo así obtener los rendimientos previstos y obtener una mayor rentabilidad de la explotación.

Este apartado establece las condiciones necesarias para alcanzar los fines de la explotación, abarcando cuestiones técnicas, económicas, sociales y de diversa naturaleza que deben cumplirse con precisión.

Para todo ello, el último responsable para poder alcanzar todos los objetivos fijados a lo largo del proyecto es el promotor, el cual tiene que estar en plena disposición del cumplimiento de las normas.

## 2. Productos utilizados

### 2.1. Semilla

El promotor deberá respetar las dosis de siembra calculadas en el Anejo V Ingeniería del proceso productivo, así como la utilización de la semilla certificado de la variedad indicada.

Respecto a la normativa aplicable a las semillas, está dirigida principalmente a los productores, pudiendo así garantizar la calidad y autenticidad de las semillas, asegurando aspectos como trazabilidad, pureza específica, germinación, ausencia de semillas no deseadas, sanidad y humedad.

El promotor deberá conservar las facturas de dichas materias primas por cualquier tipo de problema o inspección.

Al tratarse de semilla certificada, el promotor no deberá incluir en el cuaderno de campo ningún tipo de producto para el tratamiento de semilla, no obstante, debe indicar la fecha de siembra, dosis, variedad, etc....

Todo ello para cumplir con lo establecido en el Real Decreto 131/2012, con ciertas modificaciones mencionadas en el Real Decreto 1050/2022 de 27 de diciembre.

### 2.2. Fitosanitarios

- Normativa

La legislación principal actual sobre productos fitosanitarios incluye el Real Decreto 285/2021, que regula el almacenamiento, comercialización, importación, exportación, control oficial y autorización de ensayos con estos

productos, y modifica el Real Decreto 1311/2012 para promover un uso sostenible de los mismos. Asimismo, el Real Decreto 1702/2011 establece la inspección periódica de equipos de aplicación de productos fitosanitarios, requiriendo revisiones regulares (ITEAF – Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios) realizadas por empresas autorizadas en los equipos de aplicación, como los pulverizadores, para garantizar su adecuado funcionamiento.

- Compra

#### Adquisición de productos fitosanitarios

- Los productos fitosanitarios deben comprarse en puntos de venta o distribuidores autorizados e inscritos en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas.
- Los productos deben venir correctamente precintados y etiquetados, asegurándose de que la etiqueta corresponde al producto solicitado y no presenta signos de manipulación.

#### Lectura y seguimiento de instrucciones

- Se debe leer detenidamente la etiqueta para conocer las características, peligrosidad e instrucciones de uso del producto.
- Se deben seguir las instrucciones del profesional que vende el producto, siempre y cuando no difieran de las indicadas en el envase.

#### Gestión de envases vacíos

- Una vez utilizados, los envases deben enjuagarse 3 veces con agua y entregarse en un punto de recogida SIGFITO autorizado para su correcta gestión.

#### Denuncia de posibles fraudes

- Si se sospecha de un posible fraude al adquirir los productos, el responsable de la explotación puede acudir al Servicio de Defensa Contra Fraudes del MAPAMA para recibir instrucciones y ayuda.

- Instalaciones

Para el almacenamiento de productos fitosanitarios, es necesario contar con un espacio designado exclusivamente para este fin o, en su ausencia, armarios específicos. Tanto el cuarto como los armarios deben estar equipados con cerraduras y ventilación para garantizar un almacenamiento adecuado y

seguro, manteniendo los productos clasificados y fuera del alcance de personas no autorizadas, especialmente niños o individuos vulnerables. Es esencial mantener las temperaturas en estos espacios lejos de los extremos. En los cuartos, se deben colocar a la vista consejos de seguridad y detalles sobre la peligrosidad de los productos almacenados. Asimismo, se debe disponer de un recipiente para recoger los envases vacíos o defectuosos, los cuales deben ser entregados en un punto de recogida autorizado como SIGFITO.

- Transporte

El transporte se realizará separado de personas, animales y cualquier otro tipo de producto y siempre deberá ir dentro de su envase original, evitando así cualquier tipo de vertido. La preparación de la mezcla se llevará a cabo en la misma parcela donde se va a realizar el tratamiento.

- Aplicación y manipulación

Según la normativa, el aplicador debe contar al menos con el carné de tipo básico, que le permite realizar tratamientos fitosanitarios en la explotación sin necesidad de personal auxiliar. También debe utilizar los equipos de protección individual (EPI) necesarios para mitigar los riesgos asociados a las actividades de manipulación de productos fitosanitarios, como la preparación de la mezcla, aplicación, limpieza de equipos o eliminación de envases vacíos.

Las aplicaciones deben llevarse a cabo en condiciones meteorológicas apropiadas, es decir, sin lluvia, con una velocidad del viento inferior a 3 m/s y evitando altas temperaturas. Además, deben realizarse en el momento adecuado según el estado de desarrollo de las especies a controlar, lo cual estará indicado en el envase del producto o será recomendado por el vendedor. Estas aplicaciones se realizarán con productos autorizados según el registro del Ministerio y sin superar nunca la dosis máxima autorizada para dichos productos, establecida también por el Ministerio.

Durante la aplicación, se debe evitar comer, beber o fumar para prevenir la ingestión accidental de restos de los productos. Las boquillas deben limpiarse adecuadamente con cepillos especiales y seleccionarse para cada uso según sus características, eligiendo en cada caso la más apropiada para el tratamiento que se va a aplicar, teniendo en cuenta factores como la altura, dosis y tipo de producto.

El equipo debe conservarse y limpiarse correctamente entre usos de diferentes productos para evitar daños en otros cultivos o vertidos indeseados a las aguas. La normativa regula estos aspectos con medidas como la prohibición de

verter los restos de mezcla sobrantes del tratamiento, siendo obligatorio aplicarlos en la última parcela a tratar previa dilución con suficiente agua para que no se supere la dosis máxima establecida por ley.

- Cuaderno de explotación

De acuerdo con la normativa actual, el propietario de la explotación agrícola tiene la responsabilidad principal de mantener un registro de los tratamientos fitosanitarios aplicados. Este registro incluye información como el producto utilizado (número de registro), el propósito de la aplicación, la dosis, la fecha de aplicación, el aplicador y la maquinaria empleada. En caso de una inspección, se requerirá la presentación de los registros de la explotación correspondientes al año en curso y hasta tres años anteriores.

### **2.3. Fertilizantes**

- Normativa

La normativa que siguen los fertilizantes en agricultura está regida por varios decretos y reglamentos tanto a nivel nacional como europeo. En España, se establecen normas básicas para un uso sostenible de los productos fitosanitarios y fertilizantes a través de decretos como el Real Decreto 1311/2012 y el Real Decreto 1051/2022, que buscan garantizar un aporte sostenible de nutrientes en los suelos agrarios, estableciendo requisitos mínimos de planificación y buenas prácticas agrícolas.

- Compra

Al igual que con otras materias primas, la forma de asegurarse de que un fertilizante es de calidad es adquirirlo a empresas autorizadas y confiables, las cuales proporcionarán las fichas técnicas de los abonos, donde figuran sus propiedades. La composición y pureza de los fertilizantes deben cumplir con lo establecido en la normativa vigente y las características mínimas de calidad necesarias para el proyecto en cuestión.

La ficha técnica debe contener los porcentajes de nitrógeno (N), fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y potasio (K<sub>2</sub>O). En cuanto al nitrógeno, se debe especificar la forma en la que está presente (nitríca, amoniacal o ureica), y para el fósforo, se deben indicar sus solubilidades en agua y en citrato amónico. Estas características determinan la calidad del fertilizante.

En caso de sospechar de un posible fraude, el responsable de la explotación podrá acudir al Servicio de Defensa Contra Fraudes perteneciente al MAPAMA y seguir las instrucciones y la ayuda que este servicio proporciona.

- Almacenamiento

Se deberá tener especial cuidado en el almacenamiento de los fertilizantes, ya que estos son corrosivos, desprenden olores y pueden perder ciertas propiedades si no se conservan en buen estado. Para ello se evitarán ambientes húmedos y temperaturas elevadas, es conveniente tapar el fertilizante si está a granel para evitar olores y posibles volatilizaciones.

- Aplicación y manejo

Las aplicaciones deberán llevarse a cabo en las épocas mencionadas en los anejos anteriores, maximizando así su aprovechamiento.

Se debe tener en cuenta las unidades aplicadas en las zonas vulnerables y las limitaciones de aplicación por la cercanía de ríos, arroyos, etc.

- Cuaderno de campo

Al igual que ocurre con los fitosanitarios, el agricultor está obligado a llevar un registro de los fertilizantes utilizados, indicando dosis y momentos de aplicación.

#### **2.4. Gasóleo**

En la nueva construcción no se ha incorporado ninguna clase de depósito para el suministro de gasóleo, ya que el promotor cuenta con una instalación debidamente instalada cumpliendo las normativas actuales. No obstante, se debe tener especial control de su gestión, ya que puede ser un punto importante para mejorar la rentabilidad de la explotación.

En el caso de la explotación estudiada, el promotor está plenamente concienciado en el gasto que supone y por ello se desea seguir el manejo de siembra directa.

#### **2.5. Derivados de la actividad**

Se debe tener en cuenta los diferentes residuos generados por la actividad, pudiendo ser: ruedas desgastadas, piezas metálicas, aceites.... Todo ello debe tener su posterior gestión de residuos para evitar contaminaciones.

### **3. Maquinaria**

La maquinaria empleada viene detallada en el Anejo V, conociendo el tipo de labor a desarrollar, su fecha.... Las indicaciones restantes se presentan a continuación.

#### **3.1. Manejo y mantenimiento**

En lo que respecta a la conservación, es fundamental proteger la maquinaria y herramientas de los factores externos que puedan causar daño, especialmente los relacionados con el clima. La planificación de la estructura tiene como propósito facilitar el resguardo conjunto de toda la maquinaria, lo cual puede ser complementado con las edificaciones más pequeñas ya presentes en la explotación en la actualidad.

En cuanto al manejo y mantenimiento, este será llevado a cabo exclusivamente por el promotor, teniendo especial cuidado en alargar la vida de la maquinaria. Respecto a las reparaciones, el promotor se encargará de realizarlas o de acudir a empresas profesionalizadas.

#### **3.2. Normativa**

La normativa de la maquinaria agrícola, según el Real Decreto 448/2020, establece condiciones para la caracterización y registro de la maquinaria agrícola en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA). Esta normativa busca promover la seguridad, el respeto medioambiental y la transparencia en el sector agrícola.

### **4. Mano de obra**

En el caso de la explotación de estudio, no se requiere de personal externo, lo cual evita la incertidumbre de no poder realizar las labores.

Bien es verdad que se derivan los trabajos de siembra de girasol en un profesional de confianza, del cual asegura el promotor no tener dudas de la realización de la actividad.



## **5. Medidas de seguridad**

Se ha de tener en cuenta los riesgos que conlleva trabajar con el tipo de maquinaria que posee la empresa, por ello se deben aplicar las medidas de seguridad oportunas, descritas en los manuales de uso de las propias máquinas o herramientas.

El personal, en este caso el promotor, deberá disponer de ropa de trabajo adecuada a las tareas a realizar, ya sea calzado de protección, guantes, gafas y buzo entre otras.

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios en las proximidades a la zona de trabajo, como puede ser la construcción del proyecto, los otros almacenes del propietario o incluso en las máquinas de trabajo, siendo dicho botiquín revisado periódicamente

# **ANEJO XI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## INDICE ANEJO XI

|   |    |
|---|----|
| 1. MEMORIA.....   | 6  |
| 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....               | 6  |
| 1.1.1. Justificación .....  | 6  |
| 1.1.2. Objeto .....   | 6  |
| 1.1.3. Contenido del EBSS.....  | 7  |
| 1.2. Datos generales .....  | 7  |
| 1.2.1. Agentes .....  | 7  |
| 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....                         | 8  |
| 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno .....                                    | 8  |
| 1.2.4. Características generales de la obra .....                                       | 9  |
| 1.3. Medios de auxilio .....  | 9  |
| 1.3.1. Medios de auxilio en obra.....   | 9  |
| 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos ..... | 10 |
| 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores .....                     | 10 |
| 1.4.1. Vestuarios.....  | 10 |
| 1.4.2. Aseos.....   | 10 |
| 1.4.3. Comedor.....   | 11 |
| 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....                    | 11 |
| 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra .....                     | 13 |
| 1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional.....   | 13 |
| 1.5.1.2. Vallado de obra .....  | 15 |
| 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.....                                   | 15 |
| 1.5.2.1. Cimentación .....  | 15 |
| 1.5.2.2. Estructura.....  | 16 |
| 1.5.2.3. Cubiertas.....   | 17 |
| 1.5.2.4. Particiones .....  | 18 |
| 1.5.2.5. Instalaciones en general .....   | 19 |
| 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....                                 | 20 |
| 1.5.3.1. Puntales .....   | 20 |
| 1.5.3.2. Torre de hormigonado.....  | 20 |
| 1.5.3.3. Escalera de mano .....   | 21 |

|   |    |
|---|----|
| 1.5.3.4. Andamio de borriquetas .....   | 21 |
| 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas .....                                      | 22 |
| 1.5.4.1. Pala cargadora .....   | 22 |
| 1.5.4.2. Retroexcavadora .....  | 22 |
| 1.5.4.3. Camión de caja basculante .....  | 23 |
| 1.5.4.4. Camión para transporte .....   | 23 |
| 1.5.4.5. Hormigonera .....  | 23 |
| 1.5.4.6. Vibrador .....   | 24 |
| 1.5.4.7. Martillo picador .....   | 24 |
| 1.5.4.8. Maquinillo .....   | 24 |
| 1.5.4.9. Sierra circular .....  | 25 |
| 1.5.4.10. Sierra circular de mesa .....   | 25 |
| 1.5.4.11. Cortadora de material cerámico .....  | 26 |
| 1.5.4.12. Equipo de soldadura .....   | 26 |
| 1.5.4.13. Herramientas manuales diversas .....  | 27 |
| 1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables .....  | 28 |
| 1.6.1. Caídas al mismo nivel .....  | 28 |
| 1.6.2. Caídas a distinto nivel .....  | 28 |
| 1.6.3. Polvo y partículas .....   | 28 |
| 1.6.4. Ruido .....  | 28 |
| 1.6.5. Esfuerzos .....  | 29 |
| 1.6.6. Incendios .....  | 29 |
| 1.6.7. Intoxicación por emanaciones .....   | 29 |
| 1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse .....                                 | 29 |
| 1.7.1. Caída de objetos .....   | 29 |
| 1.7.2. Dermatitis .....   | 30 |
| 1.7.3. Electrocutaciones .....  | 30 |
| 1.7.4. Quemaduras .....   | 31 |
| 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades .....  | 31 |
| 1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de<br>reparación y mantenimiento ..... | 31 |
| 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas .....  | 31 |
| 1.8.2. Trabajos en instalaciones .....  | 32 |
| 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices .....   | 32 |
| 1.9. Trabajos que implican riesgos especiales .....   | 32 |
| 1.10. Medidas en caso de emergencia .....   | 32 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 1.11.     | Presencia de los recursos preventivos del contratista .....                               | 33 |
| 2.        | NORMATIVA Y LEGISLACIÓN .....   | 34 |
| 2.1.      | Y. Seguridad y salud .....  | 34 |
| 2.1.1.    | YC. Sistemas de protección colectiva.....   | 41 |
| 2.1.1.1.  | YCU. Protección contra incendios.....   | 41 |
| 2.1.2.    | YI. Equipos de protección individual .....  | 42 |
| 2.1.3.    | YM. Medicina preventiva y primeros auxilios .....   | 43 |
| 2.1.3.1.  | YMM. Material médico .....  | 43 |
| 2.1.4.    | YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....                              | 44 |
| 2.1.5.    | YS. Señalización provisional de obras.....  | 48 |
| 2.1.5.1.  | YSB. Balizamiento .....   | 48 |
| 2.1.5.2.  | YSH. Señalización horizontal .....  | 49 |
| 2.1.5.3.  | YSV. Señalización vertical .....  | 49 |
| 2.1.5.4.  | YSN. Señalización manual.....   | 49 |
| 2.1.5.5.  | YSS. Señalización de seguridad y salud.....   | 49 |
| 3.        | PLIEGO .....  | 51 |
| 3.1.      | Pliego de cláusulas administrativas .....   | 51 |
| 3.1.1.    | Disposiciones generales.....  | 51 |
| 3.1.1.1.  | Objeto del Pliego de condiciones .....  | 51 |
| 3.1.2.    | Disposiciones facultativas.....   | 51 |
| 3.1.2.1.  | Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....             | 51 |
| 3.1.2.2.  | El promotor.....  | 51 |
| 3.1.2.3.  | El proyectista.....   | 52 |
| 3.1.2.4.  | El contratista y subcontratista .....   | 52 |
| 3.1.2.5.  | La dirección facultativa.....   | 53 |
| 3.1.2.6.  | Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto .....  | 54 |
| 3.1.2.7.  | Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.....  | 54 |
| 3.1.2.8.  | Trabajadores Autónomos .....  | 54 |
| 3.1.2.9.  | Trabajadores por cuenta ajena .....   | 55 |
| 3.1.2.10. | Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción ..... | 55 |
| 3.1.2.11. | Recursos preventivos .....  | 55 |
| 3.1.3.    | Formación en Seguridad .....  | 56 |
| 3.1.4.    | Reconocimientos médicos .....   | 56 |
| 3.1.5.    | Salud e higiene en el trabajo .....   | 56 |
| 3.1.5.1.  | Primeros auxilios.....  | 56 |
| 3.1.5.2.  | Actuación en caso de accidente.....   | 56 |
| 3.1.6.    | Documentación de obra.....  | 57 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 3.1.6.1. | Estudio Básico de Seguridad y Salud .....           | 57 |
| 3.1.6.2. | Plan de seguridad y salud .....                     | 57 |
| 3.1.6.3. | Acta de aprobación del plan.....                    | 58 |
| 3.1.6.4. | Comunicación de apertura de centro de trabajo ..... | 58 |
| 3.1.6.5. | Libro de incidencias .....                          | 58 |
| 3.1.6.6. | Libro de órdenes .....                              | 59 |
| 3.1.6.7. | Libro de subcontratación .....                      | 59 |
| 3.1.7.   | Disposiciones Económicas .....                      | 59 |
| 3.2.     | Pliego de condiciones técnicas particulares.....    | 60 |
| 3.2.1.   | Medios de protección colectiva.....                 | 60 |
| 3.2.2.   | Medios de protección individual.....                | 61 |
| 3.2.3.   | Instalaciones provisionales de salud y confort..... | 61 |
| 3.2.3.1. | Vestuarios .....                                    | 61 |
| 3.2.3.2. | Aseos y duchas.....                                 | 62 |
| 3.2.3.3. | Retretes.....                                       | 62 |

## **1. MEMORIA**

### **1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido**

#### **1.1.1. Justificación**

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

#### **1.1.2. Objeto**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios

- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### **1.1.3. Contenido del EBSS**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **1.2. Datos generales**

### **1.2.1. Agentes**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Ángel Gutiérrez Arroyo
- Autor del proyecto: Adrián Gutiérrez Pinto
- Constructor - Jefe de obra: Aún por designar



- Coordinador de seguridad y salud: Adrián Gutiérrez Pinto

### **1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución**

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos.
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 315.125,87€
- Plazo de ejecución: 8 meses
- Núm. máx. operarios: 7

### **1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno**

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono 54, Parcela 57, Vallunquera (Burgos)
- Accesos a la obra: Buenos
- Topografía del terreno: Relieve plano
- Edificaciones colindantes: No
- Servidumbres y condicionantes: Nulas
- Condiciones climáticas y ambientales: Favorables

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

#### **1.2.4. Características generales de la obra**

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

#### **1.3. Medios de auxilio**

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

##### **1.3.1. Medios de auxilio en obra**

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

| NIVEL ASISTENCIAL               | NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO | DISTANCIA APROX. (KM) |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Primeros auxilios               | Botiquín portátil                | En la obra            |
| Asistencia primaria (Urgencias) |                                  | 23,00 km              |

### 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

#### 1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

#### 1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción

- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

#### **1.4.3. Comedor**

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

#### **1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar**

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

- Intoxicación por inhalación de humos y gases

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

#### **1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

##### **1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional**

### Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

### Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas

- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

### **1.5.1.2. Vallado de obra**

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

## **1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra**

### **1.5.2.1. Cimentación**



#### Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

### **1.5.2.2. Estructura**

#### Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

### **1.5.2.3. Cubiertas**

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### **1.5.2.4. Particiones**

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

#### **1.5.2.5. Instalaciones en general**

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### **1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### **1.5.3.1. Puntales**

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

#### **1.5.3.2. Torre de hormigonado**

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

#### **1.5.3.3. Escalera de mano**

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### **1.5.3.4. Andamio de borriquetas**

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.

- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

#### **1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

##### **1.5.4.1. Pala cargadora**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

##### **1.5.4.2. Retroexcavadora**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.

- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

#### **1.5.4.3. Camión de caja basculante**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

#### **1.5.4.4. Camión para transporte**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

#### **1.5.4.5. Hormigonera**

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra



- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

#### **1.5.4.6. Vibrador**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará  $2,5 \text{ m/s}^2$ , siendo el valor límite de  $5 \text{ m/s}^2$

#### **1.5.4.7. Martillo picador**

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

#### **1.5.4.8. Maquinillo**

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.

- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### **1.5.4.9. Sierra circular**

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

#### **1.5.4.10. Sierra circular de mesa**

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.

- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### **1.5.4.11. Cortadora de material cerámico**

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### **1.5.4.12. Equipo de soldadura**

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

#### **1.5.4.13. Herramientas manuales diversas**

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.

- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

### **1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

#### **1.6.1. Caídas al mismo nivel**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

#### **1.6.2. Caídas a distinto nivel**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

#### **1.6.3. Polvo y partículas**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

#### **1.6.4. Ruido**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.

- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

#### **1.6.5. Esfuerzos**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

#### **1.6.6. Incendios**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

#### **1.6.7. Intoxicación por emanaciones**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

### **1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

#### **1.7.1. Caída de objetos**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

### **1.7.2. Dermatitis**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### **1.7.3. Electrocuciiones**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

#### **1.7.4. Quemaduras**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

#### **1.7.5. Golpes y cortes en extremidades**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

### **1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

#### **1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.



### **1.8.2. Trabajos en instalaciones**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### **1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

## **1.9. Trabajos que implican riesgos especiales**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

## **1.10. Medidas en caso de emergencia**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas

en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

### 2.1. Y. Seguridad y salud

#### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificado por:

**Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas**

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

### **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.



B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

### **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

### **Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

## **2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**

### **2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios**

#### **Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

#### **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

## **2.1.2. YI. Equipos de protección individual**

### **Utilización de equipos de protección individual**

---

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

### **2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

#### **2.1.3.1. YMM. Material médico**

**Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

**2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial**

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

## **DB-HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

**Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

**Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital**

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

**Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento**

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

**Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis**

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

**Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro**

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023



## **2.1.5. YS. Señalización provisional de obras**

### **2.1.5.1. YSB. Balizamiento**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y**

### **seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

#### **2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal**

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **2.1.5.3. YSV. Señalización vertical**

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **2.1.5.4. YSN. Señalización manual**

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud**

##### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **3. PLIEGO**

#### **3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

##### **3.1.1. Disposiciones generales**

###### **3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "TFG", situada en Vallunquera (Burgos), según el proyecto redactado por Adrián Gutiérrez Pinto. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

##### **3.1.2. Disposiciones facultativas**

###### **3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

###### **3.1.2.2. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en

el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

### **3.1.2.3. El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

### **3.1.2.4. El contratista y subcontratista**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura

organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.1.2.5. La dirección facultativa**

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### **3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### **3.1.2.8. Trabajadores Autónomos**

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### **3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

#### **3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

#### **3.1.2.11. Recursos preventivos**

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.



En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3. Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4. Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5. Salud e higiene en el trabajo**

#### **3.1.5.1. Primeros auxilios**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **3.1.5.2. Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6. Documentación de obra**

#### **3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **3.1.6.2. Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo

de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

#### **3.1.6.3. Acta de aprobación del plan**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### **3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### **3.1.6.5. Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las

administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **3.1.6.6. Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

#### **3.1.6.7. Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

#### **3.1.7. Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

### **3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

#### **3.2.1. Medios de protección colectiva**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **3.2.2. Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.3.1. Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

### 3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### 3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

# **ANEJO XII: GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**



## INDICE ANEJO XII

|  |    |
|--|----|
| 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....   | 3  |
| 2. AGENTES INTERVINIENTES .....  | 3  |
| 2.1. Identificación .....  | 3  |
| 2.1.1. Productor de residuos (promotor) .....  | 4  |
| 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) .....  | 4  |
| 2.1.3. Gestor de residuos .....  | 4  |
| 2.2. Obligaciones .....  | 4  |
| 2.2.1. Productor de residuos (promotor) .....  | 5  |
| 2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) .....  | 7  |
| 2.2.3. Gestor de residuos .....  | 9  |
| 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....   | 10 |
| 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y<br>DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. ....   | 12 |
| 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE<br>CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....  | 13 |
| 6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN<br>DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y<br>DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO .....         | 17 |
| 7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN<br>A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y<br>DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA .....              | 18 |
| 8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE<br>CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA .....  | 20 |
| 9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO,<br>MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS<br>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....              | 22 |
| 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS<br>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. ....  | 23 |
| 11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA .....   | 23 |
| 12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL<br>ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE<br>GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... | 25 |

## 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto de mejora de explotación agrícola, situado en Vallunquera, Burgos.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Promotor              | Ángel Gutiérrez Arroyo |
| Proyectista           | Adrián Gutiérrez Pinto |
| Director de Obra      | Adrián Gutiérrez Pinto |
| Director de Ejecución | Aún por designar       |

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 315.125,87€.

### **2.1.1. Productor de residuos (promotor)**

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Ángel Gutiérrez Arroyo

### **2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### **2.1.3. Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2. Obligaciones**

### **2.2.1. Productor de residuos (promotor)**

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se

establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor.

### **2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión

2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### 2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.



### 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

#### G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos, aparecen indicados en la Tabla 1:

Tabla 1. Residuos generados en el proyecto.

|  |
|--|
| Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos" |
| <b>RCD de Nivel I</b>  |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación                             |
| <b>RCD de Nivel II</b>   |
| RCD de naturaleza no pétreo                                      |
| 1 Asfalto  |
| 2 Madera   |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones)                             |
| 4 Papel y cartón   |
| 5 Plástico   |
| 6 Vidrio   |
| 7 Yeso   |

|   |
|---|
| 8 Basuras                                 |
| <b>RCD de naturaleza pétreo</b>           |
| 1 Arena, grava y otros áridos             |
| 2 Hormigón                                |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| 4 Piedra                                  |
| <b>RCD potencialmente peligrosos</b>      |
| 1 Otros                                   |

## 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la Tabla 2:

**Tabla 2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción.**

| Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"       | Código LER | Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> ) | Peso (t) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|
| <b>RCD de Nivel I</b>  |            |                                       |          |                           |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación                                   |            |                                       |          |                           |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04   | 1,15                                  | 564,614  | 491,189                   |
| <b>RCD de Nivel II</b>   |            |                                       |          |                           |
| RCD de naturaleza no pétreo  |            |                                       |          |                           |
| 1 Madera   |            |                                       |          |                           |
| Madera.  | 17 02 01   | 1,10                                  | 0,001    | 0,001                     |
| 2 Metales (incluidas sus aleaciones)                                   |            |                                       |          |                           |
| Envases metálicos.   | 15 01 04   | 0,60                                  | 0,002    | 0,003                     |
| Hierro y acero.  | 17 04 05   | 2,10                                  | 0,806    | 0,384                     |

| Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"   | Código LER | Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> ) | Peso (t) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|--|------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|
| <b>3 Papel y cartón</b>  |            |                                       |          |                           |
| Envases de papel y cartón.   | 15 01 01   | 0,75                                  | 0,165    | 0,220                     |
| <b>4 Plástico</b>  |            |                                       |          |                           |
| Plástico.  | 17 02 03   | 0,60                                  | 0,026    | 0,043                     |
| <b>5 Basuras</b>   |            |                                       |          |                           |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.                                 | 17 06 04   | 0,60                                  | 0,002    | 0,003                     |
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. | 17 09 04   | 1,50                                  | 0,004    | 0,003                     |
| Residuos biodegradables.   | 20 02 01   | 1,50                                  | 16,500   | 11,000                    |
| Residuos de la limpieza viaria.  | 20 03 03   | 1,50                                  | 16,500   | 11,000                    |
| <b>RCD de naturaleza pétreo</b>  |            |                                       |          |                           |
| <b>1 Arena, grava y otros áridos</b>   |            |                                       |          |                           |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.                                     | 01 04 08   | 1,50                                  | 3,011    | 2,007                     |
| <b>2 Hormigón</b>  |            |                                       |          |                           |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).   | 17 01 01   | 1,50                                  | 2,128    | 1,419                     |

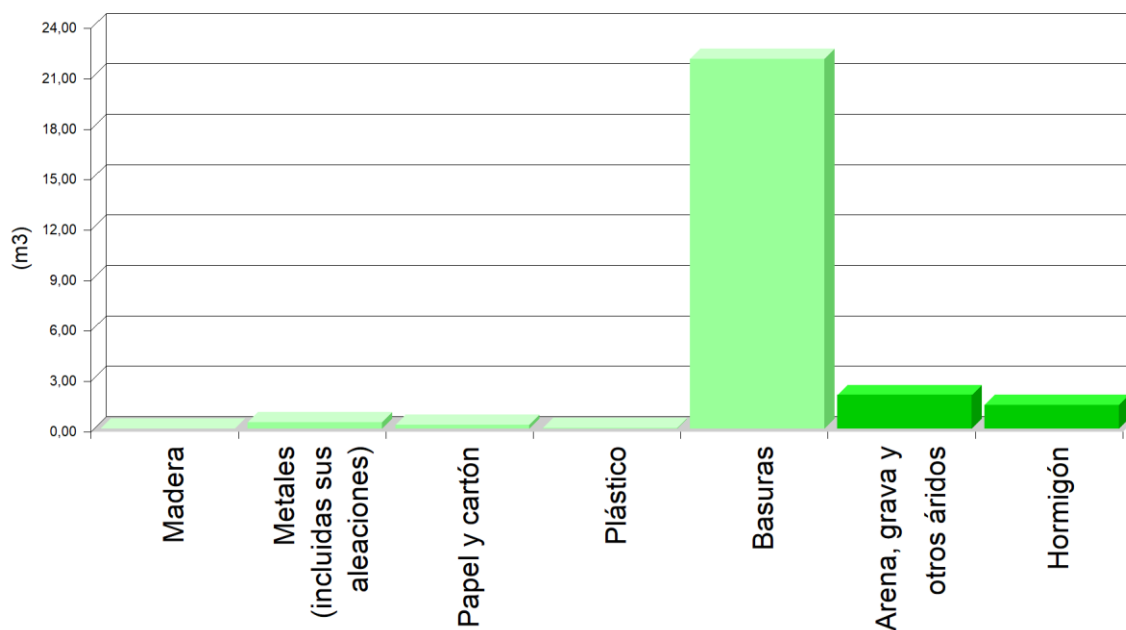
En la Tabla 3, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

**Tabla 3. Peso y volumen de los residuos.**

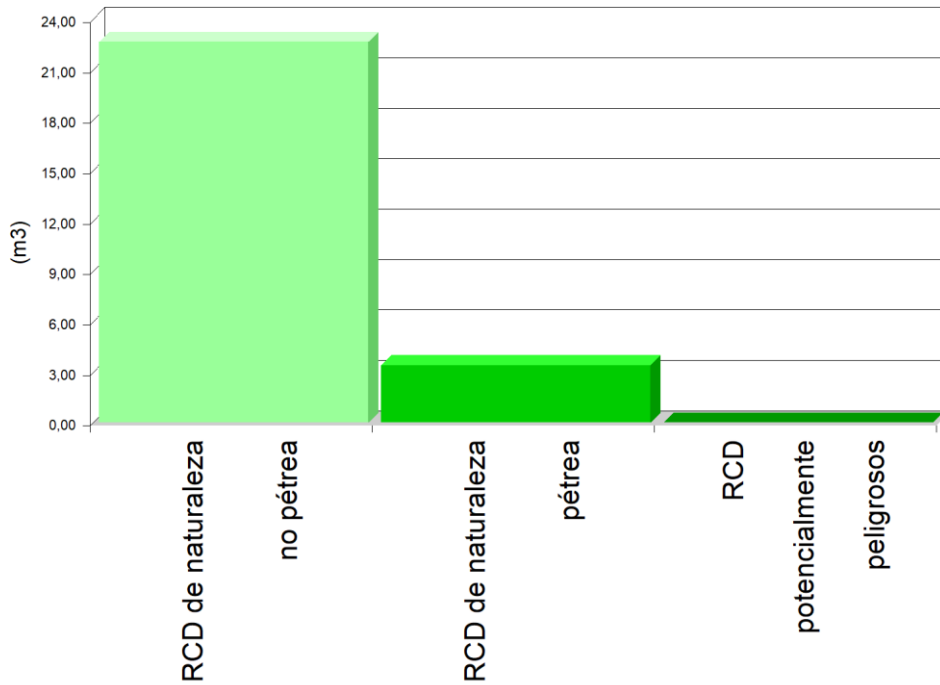
| Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|--|----------|---------------------------|
| <b>RCD de Nivel I</b>  |          |                           |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación                             | 564,614  | 491,189                   |
| <b>RCD de Nivel II</b>   |          |                           |
| <b>RCD de naturaleza no pétreo</b>                               |          |                           |
| 1 Asfalto  | 0,000    | 0,000                     |
| 2 Madera   | 0,001    | 0,001                     |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones)                             | 0,808    | 0,387                     |
| 4 Papel y cartón   | 0,165    | 0,220                     |
| 5 Plástico   | 0,026    | 0,043                     |
| 6 Vidrio   | 0,000    | 0,000                     |
| 7 Yeso   | 0,000    | 0,000                     |
| 8 Basuras  | 33,006   | 22,006                    |
| <b>RCD de naturaleza pétreo</b>                                  |          |                           |
| 1 Arena, grava y otros áridos                                    | 3,011    | 2,007                     |
| 2 Hormigón   | 2,128    | 1,419                     |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos                        | 0,000    | 0,000                     |

| Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|--|----------|---------------------------|
| 4 Piedra   | 0,000    | 0,000                     |

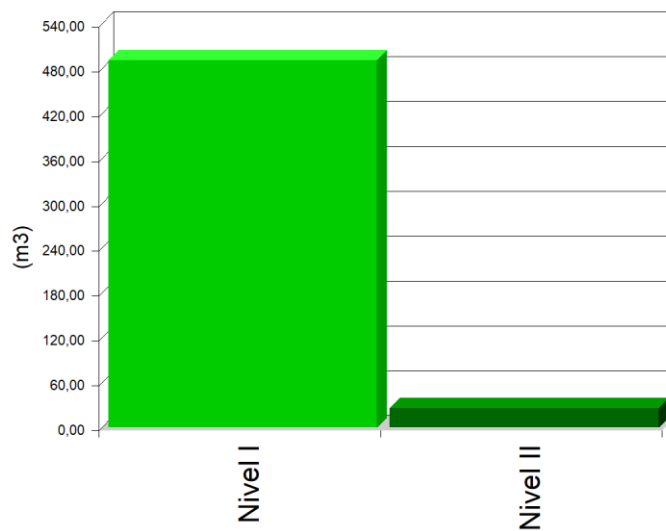
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## **6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la



fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la Tabla 4:

**Tabla 4. Residuos generados.**

| Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"                             | Código LER | Tratamiento                | Destino                  | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|----------|--------------|
| <b>RCD de Nivel I</b>  |            |                            |                          |          |              |
| <b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>  |            |                            |                          |          |              |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.                       | 17 05 04   | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 564,614  | 491,189      |
| <b>RCD de Nivel II</b>   |            |                            |                          |          |              |
| <b>RCD de naturaleza no pétreo</b>   |            |                            |                          |          |              |
| <b>1 Madera</b>  |            |                            |                          |          |              |
| Madera.  | 17 02 01   | Reciclado                  | Gestor autorizado RNPs   | 0,001    | 0,001        |
| <b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>  |            |                            |                          |          |              |
| Envases metálicos.   | 15 01 04   | Depósito / Tratamiento     | Gestor autorizado RNPs   | 0,002    | 0,003        |
| Hierro y acero.  | 17 04 05   | Reciclado                  | Gestor autorizado RNPs   | 0,806    | 0,384        |
| <b>3 Papel y cartón</b>  |            |                            |                          |          |              |
| Envases de papel y cartón.   | 15 01 01   | Reciclado                  | Gestor autorizado RNPs   | 0,165    | 0,220        |
| <b>4 Plástico</b>  |            |                            |                          |          |              |
| Plástico.  | 17 02 03   | Reciclado                  | Gestor autorizado RNPs   | 0,026    | 0,043        |
| <b>5 Basuras</b>   |            |                            |                          |          |              |
| Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. | 17 06 04   | Reciclado                  | Gestor autorizado RNPs   | 0,002    | 0,003        |

| Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"   | Código LER | Tratamiento            | Destino                | Peso (t) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|--|------------|------------------------|------------------------|----------|---------------------------|
| Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.   | 17 09 04   | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs | 0,004    | 0,003                     |
| Residuos biodegradables.   | 20 02 01   | Reciclado / Vertedero  | Planta reciclaje RSU   | 16,500   | 11,000                    |
| Residuos de la limpieza viaria.  | 20 03 03   | Reciclado / Vertedero  | Planta reciclaje RSU   | 16,500   | 11,000                    |
| <b>RCD de naturaleza pétrea</b>  |            |                        |                        |          |                           |
| <b>1 Arena, grava y otros áridos</b>   |            |                        |                        |          |                           |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.   | 01 04 08   | Reciclado              | Planta reciclaje RCD   | 3,011    | 2,007                     |
| <b>2 Hormigón</b>  |            |                        |                        |          |                           |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).   | 17 01 01   | Reciclado / Vertedero  | Planta reciclaje RCD   | 2,128    | 1,419                     |
| <p><i>Notas:</i><br/> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i><br/> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i><br/> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i><br/> <i>RP: Residuos peligrosos</i></p> |            |                        |                        |          |                           |

## 8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.

- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la Tabla 5 se indica el peso total, expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio.

**Tabla 5. Peso de los residuos generados y umbral de obligatoriedad de separación “in situ”.**

| TIPO DE RESIDUO                         | TOTAL RESIDUO OBRA (t) | UMBRAL SEGÚN NORMA (t) |
|---|------------------------|------------------------|
| Hormigón                                | 2,128                  | 80,00                  |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0,000                  | 40,00                  |
| Metales (incluidas sus aleaciones)      | 0,808                  | 2,00                   |
| Madera                                  | 0,001                  | 1,00                   |
| Vidrio                                  | 0,000                  | 1,00                   |
| Plástico                                | 0,026                  | 0,50                   |
| Papel y cartón                          | 0,165                  | 0,50                   |

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## **9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o

construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto, dicho coste aparece indicado en la Tabla 6.

Tabla 6. Coste previsto de la gestión de residuos.

| Subcapítulo | TOTAL (€) |
|-------------|-----------|
| TOTAL       | 714,68    |

## 11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la

correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importes mínimos y máximos fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En la Tabla 7, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Tabla 7. Importe de la fianza.

| <b>Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):</b>   |          |                           |                                      |                          | <b>315.125,87€</b> |
|--|----------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| <b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA</b>      |          |                           |                                      |                          |                    |
| Tipología  | Peso (t) | Volumen (m <sup>3</sup> ) | Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> ) | Importe (€)              | % s/PEM            |
| <b>A.1. RCD de Nivel I</b>   |          |                           |                                      |                          |                    |
| Tierras y pétreos de la excavación   | 564,614  | 491,189                   | 4,00                                 |                          |                    |
| <b>Total Nivel I</b>   |          |                           |                                      | 1.964,756 <sup>(1)</sup> | 0,62               |
| <b>A.2. RCD de Nivel II</b>  |          |                           |                                      |                          |                    |
| RCD de naturaleza pétreo   | 5,139    | 3,426                     | 10,00                                |                          |                    |
| RCD de naturaleza no pétreo  | 34,006   | 22,657                    | 10,00                                |                          |                    |
| RCD potencialmente peligrosos  | 0,000    | 0,000                     | 10,00                                |                          |                    |
| <b>Total Nivel II</b>  |          |                           |                                      | 630,25 <sup>(2)</sup>    | 0,20               |
| <b>Total</b>   |          |                           |                                      | 2.595,01                 | 0,82               |
| Notas:<br><sup>(1)</sup> Entre 150,00€ y 60.000,00€.<br><sup>(2)</sup> Como mínimo un 0.2 % del PEM. |          |                           |                                      |                          |                    |
| <b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>   |          |                           |                                      |                          |                    |
| Concepto   |          |                           | Importe (€)                          | % s/PEM                  |                    |
| Costes administrativos, alquileres, portes, etc.   |          |                           | 472,69                               | 0,15                     |                    |
| <b>TOTAL:</b>  |          |                           |                                      | <b>3.067,70€</b>         | <b>0,97</b>        |

## **12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Este Plano 1 podrá ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.



**Plano 1. Instalaciones previstas para la gestión de residuos.**



**Rojo:** Contenedor de residuos metálicos

**Amarillo:** Contenedor de residuos plásticos

**Verde:** Contenedor de residuos inertes

**Marrón:** Almacenamiento de tierra a reutilizar

En Palencia, mayo de 2024

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Fd. Adrián Gutiérrez Pinto

# ANEJO XIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| Núm. | Código      | Ud             | Descripción  |                                | Total |
|------|-------------|----------------|--|--------------------------------|-------|
| 1    | ADE002      | m <sup>3</sup> | <p>Excavación a cielo abierto, en suelo de grava suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> |                                |       |
|      | mq01ret020b |                | 0,084 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.   | 40,900                         | 3,44  |
|      | mo113       |                | 0,022 h Peón ordinario construcción.   | 21,680                         | 0,48  |
|      | %           |                | 2,000 % Costes directos complementarios  | 3,920                          | 0,08  |
|      |             |                | 3,000 % Costes indirectos  | 4,000                          | 0,120 |
|      |             |                |  | Total por m <sup>3</sup> ..... | 4,12  |

Son CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup>.

| Núm. | Código      | Ud             | Descripción  | Total       |
|------|-------------|----------------|--|-------------|
| 2    | ADL005      | m <sup>2</sup> | Desbroce y limpieza del terreno de topografía plana, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.<br>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.<br>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.<br>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. |             |
|      | mq01pan010a |                | 0,020 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .   | 45,060 0,90 |
|      | mo113       |                | 0,008 h Peón ordinario construcción.   | 21,680 0,17 |
|      | %           |                | 2,000 % Costes directos complementarios  | 1,070 0,02  |
|      |             |                | 3,000 % Costes indirectos  | 1,090 0,030 |
|      |             |                | Total por m <sup>2</sup> .....   | <u>1,12</u> |

Son UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.

| Núm. | Código      | Ud                   | Descripción  | Total        |
|------|-------------|----------------------|--|--------------|
| 3    | ANE010      | m <sup>2</sup>       | Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.<br>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.<br>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.<br>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. |              |
|      | mt01are010a | 0,220 m <sup>3</sup> | Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.  | 18,750       |
|      | mq01pan010a | 0,011 h              | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .   | 45,060       |
|      | mq02rod010d | 0,011 h              | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.  | 7,160        |
|      | mq02cia020j | 0,011 h              | Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.   | 118,900      |
|      | mo113       | 0,227 h              | Peón ordinario construcción.   | 21,680       |
|      | %           | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 10,940       |
|      |             | 3,000 %              | Costes indirectos  | 11,160       |
|      |             |                      | Total por m <sup>2</sup> .....   | <u>11,49</u> |

Son ONCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.

| Núm. | Código        | Ud             | Descripción   |        | Total |
|------|---------------|----------------|---|--------|-------|
| 4    | ANS010        | m <sup>2</sup> | <p>Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> |        |       |
|      | mt10hmf010tOb |                | 0,158 m <sup>3</sup> Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.  | 88,000 | 13,90 |
|      | mt16pea020c   |                | 0,050 m <sup>2</sup> Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.   | 2,010  | 0,10  |
|      | mq06vib020    |                | 0,086 h Regla vibrante de 3 m.  | 5,230  | 0,45  |
|      | mq06cor020    |                | 0,090 h Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.   | 10,640 | 0,96  |
|      | mo112         |                | 0,098 h Peón especializado construcción.  | 21,980 | 2,15  |
|      | mo020         |                | 0,089 h Oficial 1ª construcción.  | 22,520 | 2,00  |
|      | mo113         |                | 0,089 h Peón ordinario construcción.  | 21,680 | 1,93  |
|      | mo077         |                | 0,045 h Ayudante construcción.  | 22,040 | 0,99  |
|      | %             |                | 2,000 % Costes directos complementarios   | 22,480 | 0,45  |
|      |               |                | 3,000 % Costes indirectos   | 22,930 | 0,690 |
|      |               |                | Total por m <sup>2</sup> .....  |        | 23,62 |

| Núm. | Código         | Ud                   | Descripción   |        | Total |
|------|----------------|----------------------|---|--------|-------|
|      |                |                      | Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .  |        |       |
| 5    | CHH005         | m <sup>3</sup>       | Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.<br>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.<br>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. |        |       |
|      | mt10hmf011fb   | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.   | 77,000 | 80,85 |
|      | mo045          | 0,081 h              | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 23,450 | 1,90  |
|      | mo092          | 0,163 h              | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 22,970 | 3,74  |
|      | %              | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 86,490 | 1,73  |
|      |                | 3,000 %              | Costes indirectos   | 88,220 | 2,650 |
|      |                |                      | Total por m <sup>3</sup> .....  |        | 90,87 |
|      |                |                      | Son NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m <sup>3</sup> .   |        |       |
| 6    | CHH035         | m <sup>3</sup>       | Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.<br>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.<br>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.   |        |       |
|      | mt10haf010ctmu | 1,100 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.  | 88,200 | 97,02 |
|      | mo045          | 0,054 h              | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 23,450 | 1,27  |

| Núm. | Código | Ud | Descripción   |                                | Total  |
|------|--------|----|---|--------------------------------|--------|
|      | mo092  |    | 0,325 h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 22,970                         | 7,47   |
|      | %      |    | 2,000 % Costes directos complementarios                                     | 105,760                        | 2,12   |
|      |        |    | 3,000 % Costes indirectos   | 107,880                        | 3,240  |
|      |        |    |   | Total por m <sup>3</sup> ..... | 111,12 |

Son CIENTO ONCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup>.

|   |                |                |   |                                |        |
|---|----------------|----------------|---|--------------------------------|--------|
| 7 | CHH045         | m <sup>3</sup> | Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.<br>Incluye: Vertido y compactación del hormigón.<br>Curado del hormigón.<br>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. |                                |        |
|   | mt10haf010ctmu |                | 1,050 m <sup>3</sup> Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.   | 88,200                         | 92,61  |
|   | mo045          |                | 0,076 h Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 23,450                         | 1,78   |
|   | mo092          |                | 0,303 h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 22,970                         | 6,96   |
|   | %              |                | 2,000 % Costes directos complementarios   | 101,350                        | 2,03   |
|   |                |                | 3,000 % Costes indirectos   | 103,380                        | 3,100  |
|   |                |                |   | Total por m <sup>3</sup> ..... | 106,48 |

Son CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>3</sup>.



| Núm.               | Código      | Ud | Descripción   |         | Total  |
|--------------------|-------------|----|---|---------|--------|
| 8                  | EAS005c     | Ud | Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x530 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total.<br>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. |         |        |
|                    | mt07ala011k |    | 74,889 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.   | 2,690   | 201,45 |
|                    | mt07aco010c |    | 6,507 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.   | 1,600   | 10,41  |
|                    | mq08sol020  |    | 0,015 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.   | 3,420   | 0,05   |
|                    | mo047       |    | 1,469 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.   | 23,450  | 34,45  |
|                    | mo094       |    | 1,469 h Ayudante montador de estructura metálica.   | 22,970  | 33,74  |
|                    | %           |    | 2,000 % Costes directos complementarios   | 280,100 | 5,60   |
|                    |             |    | 3,000 % Costes indirectos   | 285,700 | 8,570  |
| Total por Ud ..... |             |    |   |         | 294,27 |

Son DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud.

| Núm.               | Código      | Ud | Descripción   |         | Total  |
|--------------------|-------------|----|---|---------|--------|
| 9                  | EAS005d     | Ud | Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 700x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 24 cm de longitud total.<br>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. |         |        |
|                    | mt07ala011k |    | 75,556 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.   | 2,690   | 203,25 |
|                    | mt07aco010c |    | 4,733 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.   | 1,600   | 7,57   |
|                    | mq08sol020  |    | 0,015 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.   | 3,420   | 0,05   |
|                    | mo047       |    | 1,470 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.   | 23,450  | 34,47  |
|                    | mo094       |    | 1,470 h Ayudante montador de estructura metálica.   | 22,970  | 33,77  |
|                    | %           |    | 2,000 % Costes directos complementarios   | 279,110 | 5,58   |
|                    |             |    | 3,000 % Costes indirectos   | 284,690 | 8,540  |
| Total por Ud ..... |             |    |   |         | 293,23 |

Son DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud.

| Núm.               | Código        | Ud       | Descripción  |        | Total       |
|--------------------|---------------|----------|--|--------|-------------|
| 10                 | EAS010        | kg       | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.<br>Criterio de valoración económica: 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.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.<br>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. |        |             |
|                    | mt07ala010dab | 1,000 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 imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.   | 1,920  | 1,92        |
|                    | mq08sol020    | 0,015 h  | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.  | 3,420  | 0,05        |
|                    | mo047         | 0,016 h  | Oficial 1ª montador de estructura metálica.  | 23,450 | 0,38        |
|                    | mo094         | 0,016 h  | Ayudante montador de estructura metálica.  | 22,970 | 0,37        |
|                    | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 2,720  | 0,05        |
|                    |               | 3,000 %  | Costes indirectos  | 2,770  | 0,080       |
| Total por kg ..... |               |          |  |        | <u>2,85</u> |

Son DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por kg.

| Núm.               | Código      | Ud       | Descripción   | Total       |
|--------------------|-------------|----------|---|-------------|
| 11                 | EAT030      | kg       | <p>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> |             |
|                    | mt07ali010a | 1,000 kg | Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.  | 1,960       |
|                    | mç08sol010  | 0,035 h  | Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.   | 8,250       |
|                    | mo047       | 0,038 h  | Oficial 1ª montador de estructura metálica.   | 23,450      |
|                    | mo094       | 0,022 h  | Ayudante montador de estructura metálica.   | 22,970      |
|                    | %           | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 3,650       |
|                    |             | 3,000 %  | Costes indirectos   | 3,720       |
| Total por kg ..... |             |          |   | <u>3,83</u> |

Son TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por kg.

| Núm.               | Código        | Ud       | Descripción  |        | Total |
|--------------------|---------------|----------|--|--------|-------|
| 12                 | EAV010        | kg       | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.<br>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.<br>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. |        |       |
|                    | mt07ala010dab | 1,000 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 imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.   | 1,920  | 1,92  |
|                    | mq08sol020    | 0,018 h  | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.  | 3,420  | 0,06  |
|                    | mo047         | 0,020 h  | Oficial 1ª montador de estructura metálica.  | 23,450 | 0,47  |
|                    | mo094         | 0,011 h  | Ayudante montador de estructura metálica.  | 22,970 | 0,25  |
|                    | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 2,700  | 0,05  |
|                    |               | 3,000 %  | Costes indirectos  | 2,750  | 0,080 |
| Total por kg ..... |               |          |  |        | 2,83  |

Son DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por kg.

| Núm. | Código      | Ud                   | Descripción  | Total         |
|------|-------------|----------------------|--|---------------|
| 13   | EHM010      | m <sup>3</sup>       | <p>Muro de hormigón armado 2C, de 8 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> |               |
|      | mt08eme070b | 0,044 m <sup>2</sup> | Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.   | 200,000 8,80  |
|      | mt08eme0751 | 0,044 Ud             | Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.   | 257,950 11,35 |
|      | mt08dba010d | 0,200 l              | Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.   | 1,800 0,36    |
|      | mt08var204  | 2,667 Ud             | Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.  | 1,350 3,60    |
|      | mt07aco020d | 8,000 Ud             | Separador homologado para muros.   | 0,060 0,48    |

| Núm. | Código         | Ud                   | Descripción   |                                | Total  |
|------|----------------|----------------------|---|--------------------------------|--------|
|      | mt07aco010g    | 51,000 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 1,220                          | 62,22  |
|      | mt08var050     | 0,650 kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.  | 1,500                          | 0,98   |
|      | mt10haf010ctmu | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.  | 88,200                         | 92,61  |
|      | mq06bhe010     | 0,131 h              | Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.  | 190,400                        | 24,94  |
|      | mo044          | 2,471 h              | Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.  | 23,450                         | 57,94  |
|      | mo091          | 2,471 h              | Ayudante encofrador.  | 22,970                         | 56,76  |
|      | mo043          | 0,477 h              | Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.   | 23,450                         | 11,19  |
|      | mo090          | 0,607 h              | Ayudante ferrallista.   | 22,970                         | 13,94  |
|      | mo045          | 0,054 h              | Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.                                   | 23,450                         | 1,27   |
|      | mo092          | 0,228 h              | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 22,970                         | 5,24   |
|      | %              | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 351,680                        | 7,03   |
|      |                | 3,000 %              | Costes indirectos   | 358,710                        | 10,760 |
|      |                |                      |   | Total por m <sup>3</sup> ..... | 369,47 |

Son TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup>.

| Núm.                           | Código      | Ud                   | Descripción   |         | Total |
|--------------------------------|-------------|----------------------|---|---------|-------|
| 14                             | EHM011      | m <sup>2</sup>       | <p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de 8 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> |         |       |
|                                | mt08eme070b | 0,007 m <sup>2</sup> | Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.  | 200,000 | 1,40  |
|                                | mt08eme0751 | 0,007 Ud             | Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.  | 257,950 | 1,81  |
|                                | mt08dba010d | 0,030 l              | Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.  | 1,800   | 0,05  |
|                                | mt08var204  | 0,400 Ud             | Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.   | 1,350   | 0,54  |
|                                | mo044       | 0,371 h              | Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.  | 23,450  | 8,70  |
|                                | mo091       | 0,371 h              | Ayudante encofrador.  | 22,970  | 8,52  |
|                                | %           | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 21,020  | 0,42  |
|                                |             | 3,000 %              | Costes indirectos   | 21,440  | 0,640 |
| Total por m <sup>2</sup> ..... |             |                      |   |         | 22,08 |

Son VEINTIDOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.



| Núm.               | Código        | Ud       | Descripción  |        | Total |
|--------------------|---------------|----------|--|--------|-------|
| 15                 | GRA010        | Ud       | Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto. |        |       |
|                    | mq04res010bfa | 1,000 Ud | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.   | 56,920 | 56,92 |
|                    | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 56,920 | 1,14  |
|                    |               | 3,000 %  | Costes indirectos  | 58,060 | 1,740 |
| Total por Ud ..... |               |          |  |        | 59,80 |

Son CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código        | Ud       | Descripción   | Total  |
|------|---------------|----------|---|--------|
| 16   | GRA010b       | Ud       | Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.<br>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto. |        |
|      | mq04res010gfa | 1,000 Ud | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.   | 74,970 |
|      | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 74,970 |
|      |               | 3,000 %  | Costes indirectos   | 76,470 |
|      |               |          | Total por Ud .....  | 78,76  |

Son SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código        | Ud       | Descripción  | Total  |
|------|---------------|----------|--|--------|
| 17   | GRA010c       | Ud       | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto. |        |
|      | mq04res010ifa | 1,000 Ud | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.  | 74,970 |
|      | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 74,970 |
|      |               | 3,000 %  | Costes indirectos  | 76,470 |
|      |               |          | Total por Ud .....   | 78,76  |

Son SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

|    |         |   |  |  |
|----|---------|---|--|--|
| 18 | ISB011b | m | Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. |  |
|----|---------|---|--|--|

| Núm.              | Código       | Ud       | Descripción   |        | Total        |
|-------------------|--------------|----------|---|--------|--------------|
|                   | mt36tit400f  | 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.  | 0,340  | 0,34         |
|                   | mt36tit010fe | 1,000 m  | Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,450  | 4,45         |
|                   | mt11var009   | 0,014 l  | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.   | 37,600 | 0,53         |
|                   | mt11var010   | 0,007 l  | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.  | 47,920 | 0,34         |
|                   | mo008        | 0,118 h  | Oficial 1ª fontanero.   | 23,140 | 2,73         |
|                   | mo107        | 0,059 h  | Ayudante fontanero.   | 22,000 | 1,30         |
|                   | %            | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 9,690  | 0,19         |
|                   |              | 3,000 %  | Costes indirectos   | 9,880  | 0,300        |
| Total por m ..... |              |          |   |        | <u>10,18</u> |

Son DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m.

|    |               |         |  |        |      |
|----|---------------|---------|--|--------|------|
| 19 | ISC010        | m       | <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> |        |      |
|    | mt36cap010eda | 1,100 m | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.  | 4,950  | 5,45 |
|    | mo008         | 0,217 h | Oficial 1ª fontanero.  | 23,140 | 5,02 |
|    | mo107         | 0,217 h | Ayudante fontanero.  | 22,000 | 4,77 |

| Núm. | Código | Ud | Descripción                             |                   | Total |
|------|--------|----|---|-------------------|-------|
|      | %      |    | 2,000 % Costes directos complementarios | 15,240            | 0,30  |
|      |        |    | 3,000 % Costes indirectos               | 15,540            | 0,470 |
|      |        |    |   | Total por m ..... | 16,01 |

Son DIECISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO por m.

|    |             |          |   |                    |          |
|----|-------------|----------|---|--------------------|----------|
| 20 | LGA020      | Ud       | Puerta corredera suspendida de una hoja , formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x800 cm, con apertura manual. Dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.<br>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. |                    |          |
|    | mt26pgc0101 | 1,000 Ud | Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.  | 1.994,320          | 1.994,32 |
|    | mo020       | 0,650 h  | Oficial 1ª construcción.  | 22,520             | 14,64    |
|    | mo113       | 0,650 h  | Peón ordinario construcción.  | 21,680             | 14,09    |
|    | mo018       | 1,517 h  | Oficial 1ª cerrajero.   | 22,810             | 34,60    |
|    | mo059       | 1,517 h  | Ayudante cerrajero.   | 22,100             | 33,53    |
|    | %           |          | 2,000 % Costes directos complementarios   | 2.091,180          | 41,82    |
|    |             |          | 3,000 % Costes indirectos   | 2.133,000          | 63,990   |
|    |             |          |   | Total por Ud ..... | 2.196,99 |

Son DOS MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| Núm.                           | Código      | Ud             | Descripción   |        | Total |
|--------------------------------|-------------|----------------|---|--------|-------|
| 21                             | QLL030      | m <sup>2</sup> | <p>Lucernario a un agua en cubierta inclinada de chapa perfilada de acero. Con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de las chapas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> |        |       |
|                                | mt13lpo150b | 1,050 Ud       | Placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%.  | 63,790 | 66,98 |
|                                | mt13lpa100a | 0,200 Ud       | Kit de accesorios de fijación, para placas de policarbonato celular, en cubiertas inclinadas de paneles sándwich aislantes, formado por perfiles y grapas de aluminio y tornillos autorroscantes.   | 29,100 | 5,82  |
|                                | mt22www050a | 0,200 Ud       | Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.   | 4,730  | 0,95  |
|                                | mo011       | 0,163 h        | Oficial 1ª montador.  | 23,140 | 3,77  |
|                                | mo080       | 0,163 h        | Ayudante montador.  | 22,040 | 3,59  |
|                                | %           | 2,000 %        | Costes directos complementarios   | 81,110 | 1,62  |
|                                |             | 3,000 %        | Costes indirectos   | 82,730 | 2,480 |
| Total por m <sup>2</sup> ..... |             |                |   |        | 85,21 |

Son OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.

| Núm.                           | Código       | Ud                   | Descripción  |        | Total |
|--------------------------------|--------------|----------------------|--|--------|-------|
| 22                             | QUM010       | m <sup>2</sup>       | <p>Cobertura de chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> |        |       |
|                                | mt13cap010ad | 1,060 m <sup>2</sup> | Chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje.  | 8,150  | 8,64  |
|                                | mt13cap030b  | 1,000 Ud             | Kit de accesorios de fijación, para chapas perfiladas, en cubiertas inclinadas.  | 19,400 | 19,40 |
|                                | mo051        | 0,271 h              | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.  | 23,140 | 6,27  |
|                                | mo098        | 0,135 h              | Ayudante montador de cerramientos industriales.  | 22,040 | 2,98  |
|                                | %            | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 37,290 | 0,75  |
|                                |              | 3,000 %              | Costes indirectos  | 38,040 | 1,140 |
| Total por m <sup>2</sup> ..... |              |                      |  |        | 39,18 |

Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>.

| Núm. | Código      | Ud       | Descripción   | Total   |        |
|------|-------------|----------|---|---------|--------|
| 23   | XSE010      | Ud       | <p>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 2 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2,5 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 7 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT). Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> |         |        |
|      | mt49stc010a | 2,000 Ud | Toma de una muestra de suelo en una calicata.   | 30,650  | 61,30  |
|      | mt49sts010  | 1,000 Ud | Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.   | 245,210 | 245,21 |
|      | mt49sts020  | 1,000 Ud | Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.  | 59,500  | 59,50  |
|      | mt49sts030a | 7,000 m  | Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.  | 35,000  | 245,00 |
|      | mt49sts040  | 5,000 Ud | Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.   | 8,000   | 40,00  |



| Núm.               | Código      | Ud       | Descripción   |           | Total    |
|--------------------|-------------|----------|---|-----------|----------|
|                    | mt49sla010  | 2,000 Ud | Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.  | 3,100     | 6,20     |
|                    | mt49sla040  | 2,000 Ud | Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100.  | 3,370     | 6,74     |
|                    | mt49sts060a | 1,000 Ud | Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.  | 24,000    | 24,00    |
|                    | mt49sts050a | 1,000 Ud | Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.                                 | 18,000    | 18,00    |
|                    | mt49sla030  | 7,000 m  | Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.  | 3,100     | 21,70    |
|                    | mt49sla080a | 2,000 Ud | Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.   | 30,100    | 60,20    |
|                    | mt49sla060  | 2,000 Ud | Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.                                       | 36,100    | 72,20    |
|                    | mt49sla050  | 2,000 Ud | Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.   | 4,500     | 9,00     |
|                    | mt49sla070  | 1,000 Ud | Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.  | 9,000     | 9,00     |
|                    | mt49sla090  | 1,000 Ud | Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.  | 30,100    | 30,10    |
|                    | mt49sue010  | 1,000 Ud | Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.  | 61,970    | 61,97    |
|                    | mt49sue030  | 1,000 Ud | Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.   | 174,330   | 174,33   |
|                    | mt49slal10  | 2,000 Ud | Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.  | 27,100    | 54,20    |
|                    | mt49sin010  | 1,000 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. | 300,000   | 300,00   |
|                    | mq01exn020b | 3,000 h  | Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.   | 54,360    | 163,08   |
|                    | %           | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 1.661,730 | 33,23    |
|                    |             | 3,000 %  | Costes indirectos   | 1.694,960 | 50,850   |
| Total por Ud ..... |             |          |   |           | 1.745,81 |

Son MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código | Ud      | Descripción  | Total               |
|------|--------|---------|--|---------------------|
| 24   | XUX010 | Ud      | <p>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> |                     |
|      |        |         | Sin descomposición   | 2.000,000           |
|      |        | 3,000 % | Costes indirectos  | 2.000,000<br>60,000 |
|      |        |         | Total por Ud .....   | <u>2.060,00</u>     |

Son DOS MIL SESENTA EUROS por Ud.

|    |              |          |   |                |
|----|--------------|----------|---|----------------|
| 25 | YIC010       | Ud       | <p>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> |                |
|    | mt50epc010hj | 0,100 Ud | Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.   | 3,320<br>0,33  |
|    | %            | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 0,330<br>0,01  |
|    |              | 3,000 %  | Costes indirectos   | 0,340<br>0,010 |
|    |              |          | Total por Ud .....  | <u>0,35</u>    |

Son TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código       | Ud       | Descripción  |         | Total  |
|------|--------------|----------|--|---------|--------|
| 26   | YID020       | Ud       | Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. |         |        |
|      | mt50epd010n  | 0,250 Ud | Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.   | 26,220  | 6,56   |
|      | mt50epd012ad | 0,250 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 Reglamento (UE) 2016/425.   | 91,880  | 22,97  |
|      | mt50epd013d  | 0,250 Ud | Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.   | 131,130 | 32,78  |
|      | mt50epd015d  | 0,250 Ud | Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.  | 132,700 | 33,18  |
|      | %            | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 95,490  | 1,91   |
|      |              | 3,000 %  | Costes indirectos  | 97,400  | 2,920  |
|      |              |          | Total por Ud .....   |         | 100,32 |

Son CIEN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código        | Ud       | Descripción  | Total       |
|------|---------------|----------|--|-------------|
| 27   | YIJ010        | Ud       | Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. |             |
|      | mt50epj010ace | 0,200 Ud | Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.  | 18,620      |
|      | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 3,720       |
|      |               | 3,000 %  | Costes indirectos  | 3,790       |
|      |               |          | Total por Ud .....   | <u>3,90</u> |

Son TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud.

|    |              |          |  |             |
|----|--------------|----------|--|-------------|
| 28 | YIM010       | Ud       | 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.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. |             |
|    | mt50epm010cd | 0,250 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 Reglamento (UE) 2016/425.   | 19,230      |
|    | %            | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 4,810       |
|    |              | 3,000 %  | Costes indirectos  | 4,910       |
|    |              |          | Total por Ud .....   | <u>5,06</u> |

Son CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código       | Ud       | Descripción   | Total       |
|------|--------------|----------|---|-------------|
| 29   | YIO010       | Ud       | Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. |             |
|      | mt50epo010aj | 0,100 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 Reglamento (UE) 2016/425.  | 14,260      |
|      | %            | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 1,430       |
|      |              | 3,000 %  | Costes indirectos   | 1,460       |
|      |              |          | Total por Ud .....  | <u>1,50</u> |

Son UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud.

|    |        |    |  |  |
|----|--------|----|--|--|
| 30 | YIP010 | Ud | Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. |  |
|----|--------|----|--|--|

| Núm.               | Código        | Ud       | Descripción  |         | Total  |
|--------------------|---------------|----------|--|---------|--------|
|                    | mt50epp010abb | 0,500 Ud | Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425. | 257,240 | 128,62 |
|                    | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 128,620 | 2,57   |
|                    |               | 3,000 %  | Costes indirectos  | 131,190 | 3,940  |
| Total por Ud ..... |               |          |  |         | 135,13 |

Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud.

31 YIV020 Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.  
Incluye: Nada.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

|                    |              |          |  |       |       |
|--------------------|--------------|----------|--|-------|-------|
|                    | mt50epv020aa | 1,000 Ud | Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425. | 4,130 | 4,13  |
|                    | %            | 2,000 %  | Costes directos complementarios  | 4,130 | 0,08  |
|                    |              | 3,000 %  | Costes indirectos  | 4,210 | 0,130 |
| Total por Ud ..... |              |          |  |       | 4,34  |

Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código | Ud      | Descripción   | Total            |
|------|--------|---------|---|------------------|
| 32   | YMX010 | Ud      | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.<br>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. |                  |
|      |        |         | Sin descomposición  | 100,000          |
|      |        | 3,000 % | Costes indirectos   | 100,000<br>3,000 |
|      |        |         | Total por Ud .....  | 103,00           |

Son CIENTO TRES EUROS por Ud.

|    |        |         |   |                 |
|----|--------|---------|---|-----------------|
| 33 | YPL010 | Ud      | Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.<br>Incluye: Trabajos de limpieza.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. |                 |
|    | mo120  |         | 1,084 h Peón Seguridad y Salud.   | 21,680<br>23,50 |
|    | %      | 2,000 % | Costes directos complementarios   | 23,500<br>0,47  |
|    |        | 3,000 % | Costes indirectos   | 23,970<br>0,720 |
|    |        |         | Total por Ud .....  | 24,69           |

Son VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

| Núm. | Código | Ud      | Descripción  | Total     |
|------|--------|---------|--|-----------|
| 34   | YPX010 | Ud      | <p>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. Criterio de valoración económica: 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. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> |           |
|      |        |         | Sin descomposición   | 1.000,000 |
|      |        | 3,000 % | Costes indirectos  | 30,000    |
|      |        |         | Total por Ud .....   | 1.030,00  |

Son MIL TREINTA EUROS por Ud.

|    |        |         |  |         |
|----|--------|---------|--|---------|
| 35 | YSX010 | Ud      | <p>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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> |         |
|    |        |         | Sin descomposición   | 100,000 |
|    |        | 3,000 % | Costes indirectos  | 3,000   |
|    |        |         | Total por Ud .....   | 103,00  |

Son CIENTO TRES EUROS por Ud.



# **ANEJO XIV: EVALUACIÓN ECONÓMICA**

## INDICE ANEJO XIV

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción .....                                   | 4  |
| 2. Metodología. Indicadores de rentabilidad .....       | 4  |
| 2.1. VAN (Valor Actual Neto).....                       | 4  |
| 2.2. TIR (Tasa Interna de Rendimiento).....             | 4  |
| 2.3. Relación beneficio/inversión (B/I).....            | 5  |
| 2.4. Plazo de recuperación (Pay-back) .....             | 5  |
| 3. Inversión .....                                      | 5  |
| 4. Ingresos.....  | 6  |
| 4.1. Cobros ordinarios.....                             | 6  |
| 4.1.1. Venta de producciones .....                      | 6  |
| 4.2. Cobros extraordinarios .....                       | 6  |
| 4.2.1. Ingresos complementarios (PAC).....              | 6  |
| 5. Pagos.....   | 8  |
| 5.1. Pagos ordinarios .....                             | 8  |
| 5.1.1. Maquinaria.....                                  | 8  |
| 5.1.2. Cuota seguridad social .....                     | 9  |
| 5.1.3. Materias primas .....                            | 10 |
| 5.1.3.1. Semilla .....                                  | 10 |
| 5.1.3.2. Fertilizante.....                              | 10 |
| 5.1.3.3. Fitosanitarios.....                            | 11 |
| 5.1.4. Seguro agrícola .....                            | 12 |
| 5.1.5. Seguro de responsabilidad civil .....            | 12 |
| 5.1.6. Pago del IBI .....                               | 12 |
| 5.1.7. Resumen de pagos ordinarios .....                | 12 |
| 5.2. Pagos extraordinarios .....                        | 13 |
| 6. Flujo inicial .....                                  | 13 |
| 7. Evaluación económica.....                            | 14 |
| 7.1. Financiación propia .....                          | 14 |
| 7.2. Financiación ajena .....                           | 18 |
| 7.3. Financiación propia y recorte del 20% en PAC ..... | 22 |

8. Conclusiones ..... 26

## 1. Introducción

En el presente anejo, se pretende conocer la rentabilidad de la inversión a realizar en el proyecto. Los parámetros utilizados son los siguientes:

- **Pago de la inversión (K).** Número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- **Vida útil del proyecto (n).** Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos. Para el proyecto de estudio se tiene en cuenta una vida útil de 25 años.
- **Flujo de caja (Ri).** Resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

## 2. Metodología. Indicadores de rentabilidad

### 2.1. VAN (Valor Actual Neto)

Expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que espera generar la inversión, es decir, la rentabilidad absoluta a precios actuales en euros en el año cero.

Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + R_i * X * \frac{(1+i)^n - 1}{i * (1+i)^n}$$

### 2.2. TIR (Tasa Interna de Rendimiento)

Informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para que el VAN toma el valor cero. Una inversión es viable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad del inversor o tasa de actualización.

Este indicador, junto con el VAN son criterios complementarios y no alternativos, es decir, ambos nos indican la rentabilidad del proyecto.

### 2.3. Relación beneficio/inversión (B/I)

Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor B/I más interesa la inversión.

$$B / I = VAN / K$$

### 2.4. Plazo de recuperación (Pay-back)

El plazo de recuperación es un criterio que nos indica el tiempo que se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja.

## 3. Inversión

En la Tabla 1, desglosada por capítulos, aparece la inversión provocada por la nave objeto del proyecto. En el Documento 5 "Presupuesto", se puede ver con detalle el presupuesto completo.

Tabla 1. Inversión inicial, resumen del presupuesto.

| Capítulo   | Importe (€)            |
|--|------------------------|
| 1 ACTUACIONES PREVIAS.   | 1.745,81               |
| 2 MOVIMIENTO DE TIERRA.  | 1.731,53               |
| 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA.  | 48.720,75              |
| 4 ESTRUCTURA.  | 107.464,08             |
| 5 CERRAMIENTOS.  | 146.654,88             |
| 6 CARPINTERÍA.   | 2.196,99               |
| 7 INSTALACIONES.   | 1.475,70               |
| 8 CONTROL DE CALIDAD.  | 2.060,00               |
| 9 GESTIÓN DE RESIDUOS.   | 714,68                 |
| 10 SEGURIDAD Y SALUD.  | 2.361,45               |
| <b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>                     | <b>315.125,87</b>      |
| 13% de gastos generales  | 40.966,36              |
| 6% de beneficio industrial   | 18.907,55              |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b> | <b>374.999,78</b>      |
| <b>Honorarios</b>  |                        |
| <b>Proyecto</b>  | <b>2,00% sobre PEM</b> |
|  | <b>6.302,52</b>        |

|                                  |                 |                   |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|
| Dirección de obra                | 2,00% sobre PEM | 6.302,52          |
| Coor. Seguridad y salud          | 1,00% sobre PEM | 3.151,26          |
| <b>Total honorarios</b>          |                 | <b>15.756,26</b>  |
| <b>Total presupuesto general</b> |                 | <b>390.756,04</b> |

Para la evaluación financiera se tiene en cuenta el presupuesto general sin IVA, ya que es un gasto deducible. El presupuesto general sin IVA asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

## 4. Ingresos

### 4.1. Cobros ordinarios

#### 4.1.1. Venta de producciones

Se consideran precios de venta altos, debido a la posibilidad de realizar mejores ventas al tener el espacio necesario para almacenar el grano en la nueva nave agrícola, teniendo en cuenta las frecuentes oscilaciones de los precios en el sector agrícola, las cuales se tendrán en cuenta en el análisis de sensibilidad.

Tabla 2. Cobros ordinarios de la venta por cosecha.

| Cultivo | Producción (kg/ha) | Precio (€/kg) | Superficie (ha) | Importe          |
|---------|--------------------|---------------|-----------------|------------------|
| Trigo   | 4.200              | 0,234         | 100             | 98.280           |
| Cebada  | 4.000              | 0,226         | 100             | 90.400           |
| Veza    | 1.600              | 0,5           | 50              | 40.000           |
| Girasol | 1.400              | 0,41          | 50              | 28.700           |
|         |                    |               | <b>Total</b>    | <b>257.380 €</b> |

### 4.2. Cobros extraordinarios

#### 4.2.1. Ingresos complementarios (PAC)

Los ingresos por la PAC se incluyen en los cobros extraordinarios, ya que provienen en forma de subvención, las ayudas totales de cada cultivo quedan

reflejadas en la Tabla 3, teniendo en cuenta el complemento por realizar siembra directa.

**Tabla 3. Ingresos por PAC**

| <b>Cultivo</b> | <b>Ingresos PAC</b> | <b>Hectáreas</b> | <b>Total ingresos PAC (€)</b> |
|----------------|---------------------|------------------|-------------------------------|
| Trigo          | 170                 | 100              | 17.000                        |
| Cebada         | 170                 | 100              | 17.000                        |
| Veza           | 230                 | 50               | 11.500                        |
| Girasol        | 170                 | 50               | 8.500                         |
|                |                     | <b>Total</b>     | <b>54.000 €</b>               |

Los cobros extraordinarios de la maquinaria son los derivados de la venta de los inmovilizados tras su vida útil (n), y son iguales a su valor residual (Vr). A continuación, en la Tabla 4 se indican los cobros extraordinarios y el año en el que se van a recibir.

**Tabla 4. Cobros extraordinarios de a maquinaria.**

| <b>Inmovilizado</b> | <b>V<sub>o</sub></b> | <b>Años en la explotación</b> | <b>Número de años</b> | <b>Momento de reposición</b> | <b>V<sub>r</sub></b> | <b>Cobro extraordinario</b> |
|---------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Tractor 200 cv      | 110.000              | 5                             | 15                    | 10                           | 22.000               | 22.000                      |
| Tractor 120 cv      | 48.000               | 10                            | 15                    | 5 y 20                       | 9.600                | 9.600                       |
| Cosechadora         | 40.000               | 3                             | 5                     | 2, 7, 12, 17 y 22            | 8.000                | 8.000                       |
| Sembradora          | 30.000               | 0                             | 12                    | 12 y 24                      | 6.000                | 6.000                       |
| Abonadora           | 12.000               | 2                             | 15                    | 13                           | 2.400                | 2.400                       |
| Pulverizador        | 12.000               | 8                             | 15                    | 7 y 22                       | 2.400                | 2.400                       |
| Rodillo             | 6.000                | 12                            | 20                    | 8                            | 1.200                | 1.200                       |
| Cultivador          | 2.500                | 15                            | 20                    | 5                            | 500                  | 500                         |
| Milagroso           | 3.000                | 15                            | 20                    | 5                            | 600                  | 600                         |
| Remolque            | 5.000                | 11                            | 20                    | 9                            | 1.000                | 1.000                       |
| Remolque            | 5.000                | 9                             | 20                    | 11                           | 1.000                | 1.000                       |

Además, se debe tener en cuenta el valor de la maquinaria al final de la vida del proyecto, es decir, a los 25 años. Esto se indica en la Tabla 5.

**Tabla 5. Cobros extraordinarios en el año 25.**

| Inmovilizado   | V <sub>0</sub> | Años en la explotación | Número de años | Momento de reposición | V <sub>25</sub> |
|----------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| Tractor 200 cv | 110.000        | 5                      | 15             | 10                    | 22.000          |
| Tractor 120 cv | 48.000         | 10                     | 15             | 5 y 20                | 35.200          |
| Cosechadora    | 40.000         | 3                      | 5              | 2, 7, 12, 17 y 22     | 20.800          |
| Sembradora     | 30.000         | 0                      | 12             | 12 y 24               | 28.000          |
| Abonadora      | 12.000         | 2                      | 15             | 13                    | 4.320           |
| Pulverizador   | 12.000         | 8                      | 15             | 7 y 22                | 10.080          |
| Rodillo        | 6.000          | 12                     | 20             | 8                     | 1.920           |
| Cultivador     | 2.500          | 15                     | 20             | 5                     | 500             |
| Milagroso      | 3.000          | 15                     | 20             | 5                     | 600             |
| Remolque       | 5.000          | 11                     | 20             | 9                     | 1.800           |
| Remolque       | 5.000          | 9                      | 20             | 11                    | 2.200           |
|                |                |                        |                | <b>Total €</b>        | <b>127.420€</b> |

## 5. Pagos

### 5.1. Pagos ordinarios

#### 5.1.1. Maquinaria

En este apartado se reflejan los costes de uso de la maquinaria, todos ellos aparecen detallados en los apartados 6.1. y 6.2. del Anejo V “Ingeniería del proceso productivo”.



Tabla 6. Costes de la maquinaria empleada.

| Maquinaria     | Coste horario (€/h) | Horas de uso (h) | Coste total (€)    |
|----------------|---------------------|------------------|--------------------|
| Tractor 200 cv | 25,21               | 301              | 7.599,32           |
| Tractor 120 cv | 14,98               | 130              | 1.942,08           |
| Cosechadora    | 33,33               | 168              | 5.593,85           |
| Sembradora     | 11,44               | 99               | 1.135,00           |
| Abonadora      | 11,70               | 31               | 360,00             |
| Pulverizador   | 3,19                | 113              | 360,00             |
| Rodillo        | 2,44                | 60               | 145,00             |
| Cultivador     | 3,10                | 18               | 56,25              |
| Milagroso      | 1,94                | 35               | 67,50              |
| Remolque       | 3,22                | 38               | 122,50             |
| Remolque       | 3,22                | 38               | 122,50             |
| <b>Total</b>   |                     |                  | <b>17.503,99 €</b> |

#### Labor contratada

Para realizar la siembra de girasol se precisa de contratar servicios agrícolas a un tercero, ya que no se dispone de la maquinaria necesaria.

En la Tabla 7 aparece el coste de dicho servicio.

Tabla 7. Coste de la labor a contratar.

| Labor              | Precio (€/ha) | Superficie (ha) | Coste total (€) |
|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Siembra de girasol | 37            | 50              | <b>1.850,00</b> |

#### 5.1.2. Cuota seguridad social

Se tiene en cuenta la cuota a pagar por ser autónomo, siendo la cantidad de 350 € al mes. A continuación, se indican los costes totales por la cuota.

Tabla 8. Coste de la cuota de la seguridad social.

| Cuota        | Mensualidades | Coste total (€) |
|--------------|---------------|-----------------|
| 350          | 12            | 4.200           |
| <b>Total</b> |               | <b>4.200 €</b>  |

### 5.1.3. Materias primas

#### 5.1.3.1. Semilla

Tabla 9. Coste de la semilla.

|                        | Trigo     | Cebada    | Veza      | Girasol            |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| <b>Dosis</b>           | 170 kg/ha | 148 kg/ha | 106 kg/ha | 70.000 semillas/ha |
| <b>Precio</b>          | 0,51 €/kg | 0,49 €/kg | 1,4 €/kg  | 0,13 €/150 ud      |
| <b>Coste (€/ha)</b>    | 87 €/ha   | 73 €/ha   | 148 €/ha  | 61 €/ha            |
| <b>Coste total (€)</b> | 8.700 €   | 7.300 €   | 7.400 €   | 3.050 €            |
| <b>Total</b>           |           |           |           | <b>26.450 €</b>    |

#### 5.1.3.2. Fertilizante

Se tienen en cuenta precios de los fertilizantes más bajos, ya que estos se compran en épocas de menor demanda debido a la posibilidad de almacenamiento en la nueva nave agrícola.

Tabla 10. Coste de los fertilizantes.

|              | Fertilizante     | Dosis (kg/ha) | Precio (€/kg) | Coste (€/ha) | Coste total (€/ha) | Coste explotación (€) |
|--------------|------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|-----------------------|
| <b>Veza</b>  | Bioestimulante   | 1             | 20            | 20           | 20                 | 1.000                 |
| <b>Trigo</b> | Complejo 13-9-16 | 352           | 0,43          | 151          | 203                | 20.300                |
|              | NSA 26%          | 172           | 0,30          | 52           |                    |                       |

|               |                   |     |      |     |                 |        |
|---------------|-------------------|-----|------|-----|-----------------|--------|
| <b>Cebada</b> | Complejo 13-10-20 | 475 | 0,45 | 214 | 254             | 25.400 |
|               | NSA 26%           | 134 | 0,30 | 40  |                 |        |
| <b>Total</b>  |                   |     |      |     | <b>46.700 €</b> |        |

### 5.1.3.3. Fitosanitarios

Tabla 11. Coste de los fitosanitarios.

| Cultivo           | Problema   | Materia activa   | Dosis                                   | Coste      |          |
|-------------------|--|--|---|------------|----------|
| Trigo             | Toñada   | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                                | 15 €/ha    |          |
|                   | Monocotiledóneas y dicotiledóneas                      | 10% diflufenican<br>40% flufenacet +<br>40% clortoluron  | 0,5 L/ha +<br>1,5 L/ha +                | 49,96 €/ha |          |
|                   |  | 2,5% diflufenican +<br>60% metribucina   | 0,08 gr/ha                              |            |          |
| Hongos e insectos | 7,5% bixafen 15%<br>protioconazol +<br>10% deltametrin | 1 L/ha +<br>0,065 L/ha   | 67,28 €/ha                              |            |          |
| Cebada            | Toñada   | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                                | 15 €/ha    |          |
|                   | Dicotiledóneas   | 5,4% florasulam<br>71,4% tritosulfurón<br>+ 34,8% (p/v) Metil<br>oleato/Metil<br>palmitato + 50%<br>diflufenican | 0,07gr/ha +<br>0,5 L/ha +<br>0,2 L/ha   | 20,62 €/ha |          |
|                   |  | Hongos   | 7,5% fluxapiroxad<br>15% piraclostrobin |            | 0,6 L/ha |
| Veza              | Toñada   | Glifosato 48%  | 1,5 L/ha                                | 15 €/ha    |          |
|                   | Dicotiledóneas   | 40% pendimetalina  | 2,5 L/ha                                | 27,5 €/ha  |          |
|                   | Monocotiledóneas                                       | 10% quizalofop   | 0,6 L/ha                                | 29,1 €/ha  |          |
|                   | Pulgón   | 10% deltametrin  | 0,125 L/ha                              | 14 €/ha    |          |
| Girasol           | Salsola kali   | Toñada   | Glifosato 48%                           | 1,5 L/ha   | 15€/ha   |
|                   |  | 50% tribenuron +<br>34,8% (p/v) Metil<br>oleato/Metil<br>palmilato   | 0,04 gr/ha +<br>0,5 L/ha                | 11,77 €/ha |          |

## Resumen de los costes por fitosanitarios

Tabla 12. Coste total de los fitosanitarios.

| Cultivo      | Coste total (€/ha) | Coste total explotación (€) |
|--------------|--------------------|-----------------------------|
| Trigo        | 132,24             | 13.224                      |
| Cebada       | 66,82              | 6.682                       |
| Veza         | 85,60              | 4.280                       |
| Girasol      | 26,77              | 1.339                       |
| <b>Total</b> |                    | <b>25.525 €</b>             |

### 5.1.4. Seguro agrícola

Se estima la cantidad del seguro anual de todas las parcelas en **5.250 €/año**, pudiendo cambiar el importe en función de la producción asegurada y el tipo de seguro que se realice.

### 5.1.5. Seguro de responsabilidad civil

Se añade el importe del seguro de responsabilidad civil contratado por los posibles percances que puedan surgir, como puede ser la provocación de un incendio, siendo este de **640 €/año**.

### 5.1.6. Pago del IBI

Al tratarse de una zona de caza, el pago de la contribución se compensa con los ingresos por caza, con lo cual se desprecian ambos.

### 5.1.7. Resumen de pagos ordinarios

Tabla 13. Resumen de los pagos ordinarios.

| Concepto               | Cuantía |
|------------------------|---------|
| Maquinaria             | 17.504  |
| Labor contratada       | 1.850   |
| Cuota seguridad social | 4.200   |
| Semilla                | 26.450  |

|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| Fertilizantes                   | 55.300           |
| Fitosanitarios                  | 25.525           |
| Seguir agrícola                 | 5.250            |
| Seguro de responsabilidad civil | 640              |
| <b>Total</b>                    | <b>136.719 €</b> |

## 5.2. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios son los originados por la renovación de la maquinaria cuya vida útil acaba antes de la amortización del proyecto.

Tabla 14. Pagos extraordinarios.

| Inmovilizado   | V <sub>0</sub> | Años en la explotación | Número de años | Momento de reposición | Pago extraordinario |
|----------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| Tractor 200 cv | 110.000        | 5                      | 15             | 10                    | 110.000             |
| Tractor 120 cv | 48.000         | 10                     | 15             | 5 y 20                | 48.000              |
| Cosechadora    | 40.000         | 3                      | 5              | 2, 7, 12, 17 y 22     | 40.000              |
| Sembradora     | 30.000         | 0                      | 12             | 12 y 24               | 30.000              |
| Abonadora      | 12.000         | 2                      | 15             | 13                    | 12.000              |
| Pulverizador   | 12.000         | 8                      | 15             | 7 y 22                | 12.000              |
| Rodillo        | 6.000          | 12                     | 20             | 8                     | 6.000               |
| Cultivador     | 2.500          | 15                     | 20             | 5                     | 2.500               |
| Milagroso      | 3.000          | 15                     | 20             | 5                     | 3.000               |
| Remolque       | 5.000          | 11                     | 20             | 9                     | 5.000               |
| Remolque       | 5.000          | 9                      | 20             | 11                    | 5.000               |

## 6. Flujo inicial

En este apartado se reflejan los flujos de caja iniciales, Tabla 15, para poder conocer el incremento del flujo que se obtendrá con este proyecto.

Tabla 15. Flujos de caja de la situación inicial.

| Ingresos (€) | Pagos (€) | Total (€) |
|--------------|-----------|-----------|
| 267.624      | 188.799   | 78.825    |

## 7. Evaluación económica

Para la realización de la evaluación económica se ha usado la hoja de cálculo llamada Valproin.

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se tienen en cuenta una serie de factores: la inflación, la tasa de incremento de cobros, la tasa de incremento de pagos, la tasa mínima de actualización y el tanto por ciento de incremento de dicha tasa.

- Tasa de inflación: 2,30%
- Tasa de incremento de cobros: 3,16%
- Tasa de incremento de pagos: 3,41%
- Tasa mínima de actualización del capital: 0,50%
- Incremento de la tasa de actualización: 0,50%
- Vida del proyecto: 25 años

Se realizan varios supuestos para el análisis de la inversión. Los supuestos son: financiación propia, financiación ajena y financiación propia con unos recortes en la PAC del 20%, pudiendo ver así el efecto que provocan las últimas modificaciones de la PAC.

### 7.1. Financiación propia

El supuesto de financiación propia considera que la inversión se lleva a cabo con recursos propios, en un solo pago en el año 0 de la inversión. En la Tabla 16 se pueden observar los pagos y cobros, tanto ordinarios como extraordinarios, así como los flujos de caja generados a lo largo de la vida del proyecto.

**Tabla 16. Flujos de caja con financiación propia.**

| Año | COBROS     |             | PAGOS (Incluida inversión) |             | FLUJOS     |            | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|------------|---------------------|
|     | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios                 | Extraordin. | Final      | Inicial    |                     |
| 0   |            |             |                            | 390.756,04  |            |            |                     |
| 1   | 265.513,21 | 55.706,40   | 141.381,12                 |             | 179.838,49 | 81.315,87  | 98.522,62           |
| 2   | 273.903,43 | 65.980,31   | 146.202,21                 | 42.774,51   | 150.907,01 | 83.885,45  | 67.021,56           |
| 3   | 282.558,77 | 59.282,67   | 151.187,71                 |             | 190.653,73 | 86.536,23  | 104.117,50          |
| 4   | 291.487,63 | 61.156,00   | 156.343,21                 |             | 196.300,42 | 89.270,78  | 107.029,65          |
| 5   | 300.698,64 | 75.589,41   | 161.674,51                 | 63.265,43   | 151.348,10 | 92.091,73  | 59.256,37           |
| 6   | 310.200,72 | 65.082,13   | 167.187,61                 |             | 208.095,23 | 95.001,83  | 113.093,40          |
| 7   | 320.003,06 | 80.069,15   | 172.888,71                 | 65.756,87   | 161.426,63 | 98.003,89  | 63.422,74           |
| 8   | 330.115,16 | 70.799,43   | 178.784,22                 | 7.846,06    | 214.284,31 | 101.100,81 | 113.183,49          |
| 9   | 340.546,80 | 72.772,06   | 184.880,76                 | 6.761,34    | 221.676,76 | 104.295,60 | 117.381,16          |
| 10  | 351.308,07 | 103.735,39  | 191.185,19                 | 153.821,86  | 110.036,40 | 107.591,34 | 2.445,06            |
| 11  | 362.409,41 | 77.443,93   | 197.704,61                 | 7.230,33    | 234.918,40 | 110.991,23 | 123.927,17          |
| 12  | 373.861,55 | 98.774,52   | 204.446,34                 | 104.676,33  | 163.513,40 | 114.498,55 | 49.014,85           |
| 13  | 385.675,57 | 84.513,57   | 211.417,96                 | 18.556,42   | 240.214,76 | 118.116,70 | 122.098,06          |
| 14  | 397.862,92 | 83.474,23   | 218.627,31                 |             | 262.709,84 | 121.849,19 | 140.860,65          |
| 15  | 410.435,39 | 86.112,02   | 226.082,50                 |             | 270.464,91 | 125.699,62 | 144.765,28          |
| 16  | 423.405,15 | 88.833,16   | 233.791,91                 |             | 278.446,39 | 129.671,73 | 148.774,66          |
| 17  | 436.784,75 | 105.216,62  | 241.764,22                 | 70.733,17   | 229.503,98 | 133.769,36 | 95.734,62           |
| 18  | 450.587,15 | 94.536,12   | 250.008,38                 |             | 295.114,89 | 137.996,47 | 157.118,42          |
| 19  | 464.825,70 | 97.523,46   | 258.533,66                 |             | 303.815,50 | 142.357,16 | 161.458,34          |
| 20  | 479.514,19 | 118.490,57  | 267.349,66                 | 93.862,47   | 236.792,63 | 146.855,65 | 89.936,98           |
| 21  | 494.666,84 | 103.784,32  | 276.466,28                 |             | 321.984,88 | 151.496,28 | 170.488,60          |
| 22  | 510.298,31 | 127.683,62  | 285.893,78                 | 108.737,46  | 243.350,70 | 156.283,57 | 87.067,13           |
| 23  | 526.423,74 | 110.447,13  | 295.642,76                 |             | 341.228,11 | 161.222,13 | 180.005,98          |
| 24  | 543.058,73 | 126.596,95  | 305.724,18                 | 67.084,50   | 296.847,01 | 166.316,75 | 130.530,26          |
| 25  | 560.219,39 | 394.883,06  | 316.149,37                 |             | 638.953,07 | 171.572,36 | 467.380,71          |

A continuación, en la Tabla 17., se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación propia. Se indican la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión.

**Tabla 17. Indicadores de rentabilidad.**

| 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                      | 1.682.389,90            | 5                             | 4,31                                 | 8,00                      | 498.635,70              | 6                             | 1,28                                 |
| 1,00                      | 1.545.935,16            | 5                             | 3,96                                 | 8,50                      | 459.965,74              | 7                             | 1,18                                 |
| 1,50                      | 1.421.707,35            | 5                             | 3,64                                 | 9,00                      | 424.019,39              | 7                             | 1,09                                 |
| 2,00                      | 1.308.451,40            | 6                             | 3,35                                 | 9,50                      | 390.560,33              | 7                             | 1,00                                 |
| 2,50                      | 1.205.052,59            | 6                             | 3,08                                 | 10,00                     | 359.375,39              | 7                             | 0,92                                 |
| 3,00                      | 1.110.519,81            | 6                             | 2,84                                 | 10,50                     | 330.272,07              | 8                             | 0,85                                 |

|      |              |   |      |       |            |   |      |
|------|--------------|---|------|-------|------------|---|------|
| 3,50 | 1.023.970,95 | 6 | 2,62 | 11,00 | 303.076,37 | 8 | 0,78 |
| 4,00 | 944.620,10   | 6 | 2,42 | 11,50 | 277.630,83 | 8 | 0,71 |
| 4,50 | 871.766,31   | 6 | 2,23 | 12,00 | 253.792,85 | 8 | 0,65 |
| 5,00 | 804.783,77   | 6 | 2,06 | 12,50 | 231.433,11 | 8 | 0,59 |
| 5,50 | 743.113,17   | 6 | 1,90 | 13,00 | 210.434,26 | 8 | 0,54 |
| 6,00 | 686.254,12   | 6 | 1,76 | 13,50 | 190.689,66 | 9 | 0,49 |
| 6,50 | 633.758,47   | 6 | 1,62 | 14,00 | 172.102,34 | 9 | 0,44 |
| 7,00 | 585.224,46   | 6 | 1,50 | 14,50 | 154.584,01 | 9 | 0,40 |
| 7,50 | 540.291,51   | 6 | 1,38 | 15,00 | 138.054,22 | 9 | 0,35 |

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 20,14%.

En el Gráfico 1 se muestra la variación de los flujos anuales.

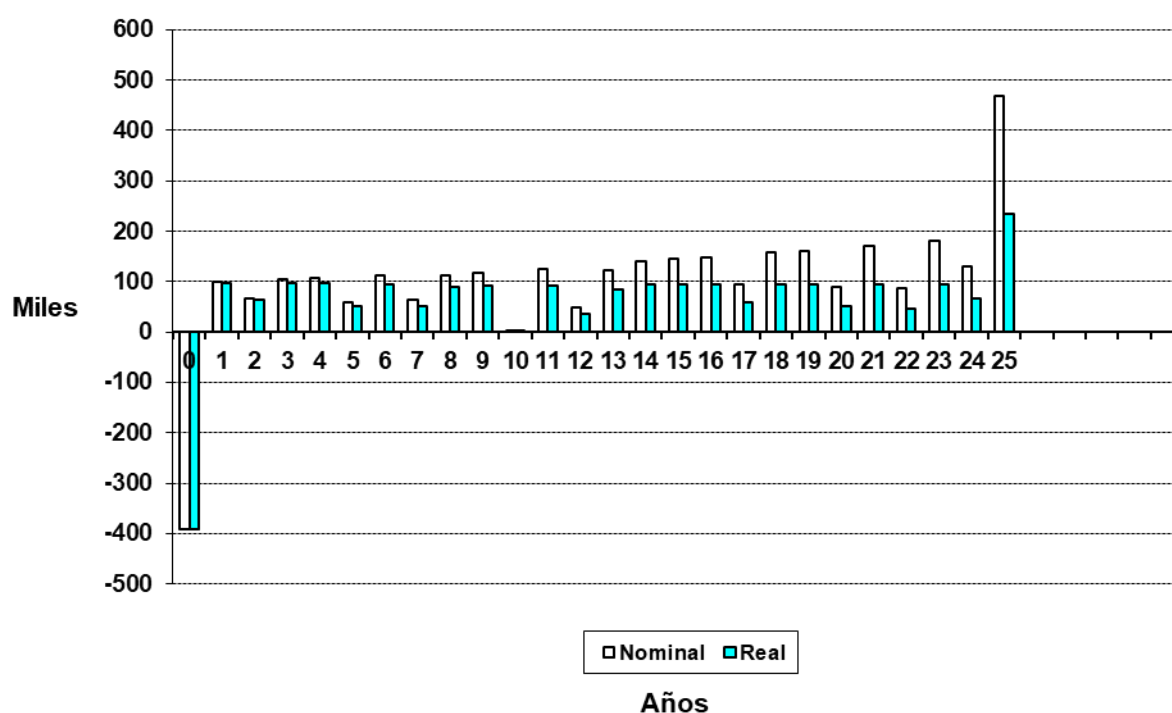


Gráfico 1. Variación de los flujos anuales.

En el Gráfico 2, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación propia.



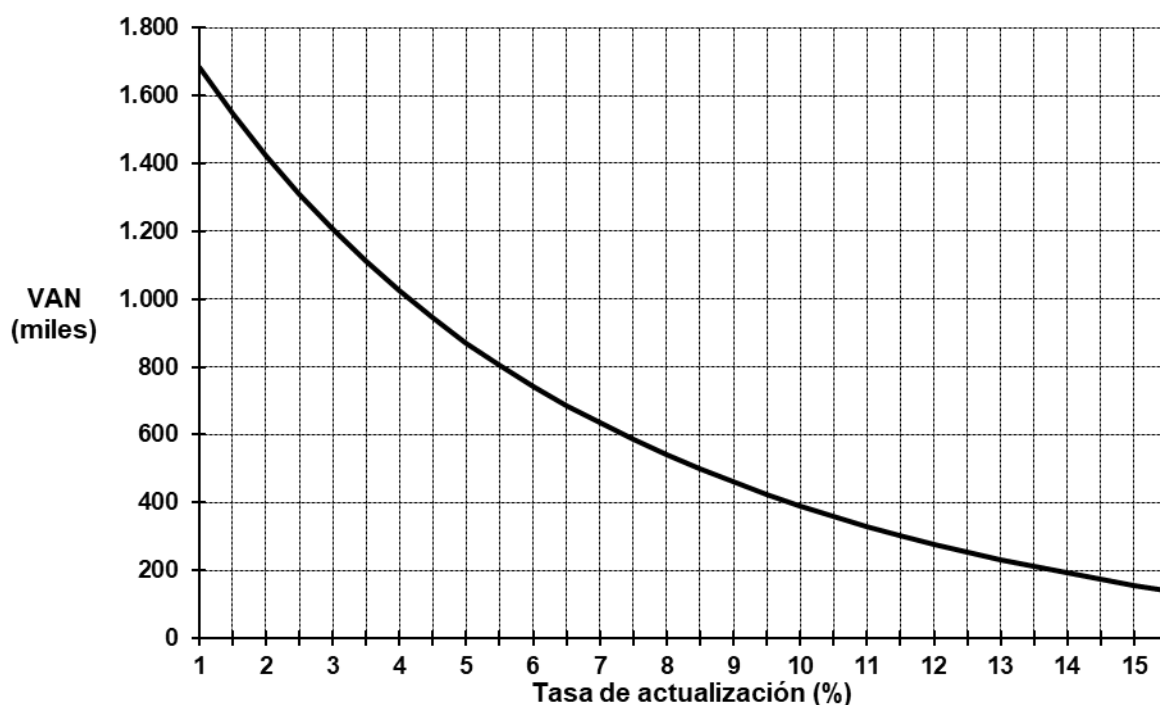


Gráfico 2. Relación entre VAN y tasa de actualización.

En el análisis de sensibilidad, que aparece en el Gráfico 3, se considera la variación de la productividad y la variación de los costes representativos, de la siguiente forma: (se tiene en cuenta el optimismo seguido a lo largo del proyecto para escoger los porcentajes de las variaciones)

- Tasa de actualización: 7,00%
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de -3,00% y de +10,00%.
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de -3,00% y de +10,00%.
- La duración mínima del proyecto será de 23 años.

|          | Variación de la inversión (en %) | Variación de los flujos (en %) | Vida del proyecto (años) | Clave | TIR   | VAN        |
|----------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------|-------|------------|
| Proyecto | -3,00                            | -10,00                         | 23                       | A     | 18,94 | 442.033,54 |
|          |                                  |                                | 25                       | B     | 19,16 | 499.349,09 |
|          |                                  | 3,00                           | 23                       | C     | 21,93 | 560.632,09 |
|          |                                  |                                | 25                       | D     | 22,09 | 626.226,55 |
|          | 10,00                            | -10,00                         | 23                       | E     | 16,47 | 391.235,26 |
|          |                                  |                                | 25                       | F     | 16,76 | 448.550,80 |
|          |                                  | 3,00                           | 23                       | G     | 19,13 | 509.833,81 |
|          |                                  |                                | 25                       | H     | 19,35 | 575.428,27 |

La situación más favorable es la D, con una TIR del 22,09% y un VAN de 626.226,55 €.

La situación más desfavorable es la E, con una TIR del 16,47% y un VAN de 391.235,26 €.

## 7.2. Financiación ajena

Se tiene en cuenta una financiación mixta, siendo la cantidad del préstamo de 200.000 €, aproximadamente el 50%, con un tipo de interés del 3,00%, sin periodo de carencia a devolver en los próximos 10 años. La Tabla 18 presenta las anualidades del préstamo que debe pagar el promotor en cada uno de los años siguientes.

**Tabla 18. Anualidades por amortización de préstamo.**

|              |           |               |           |
|--------------|-----------|---------------|-----------|
| <b>Año 1</b> | 23.446,10 | <b>Año 6</b>  | 23.446,10 |
| <b>Año 2</b> | 23.446,10 | <b>Año 7</b>  | 23.446,10 |
| <b>Año 3</b> | 23.446,10 | <b>Año 8</b>  | 23.446,10 |
| <b>Año 4</b> | 23.446,10 | <b>Año 9</b>  | 23.446,10 |
| <b>Año 5</b> | 23.446,10 | <b>Año 10</b> | 23.446,10 |

En la Tabla 19 se muestran los flujos de caja considerando financiación ajena.

**Tabla 19. Flujos de caja incluyendo financiación ajena.**

| Año | COBROS     |             | PAGOS (Incluida inversión) |             | FLUJOS     |            | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|------------|---------------------|
|     | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios                 | Extraordin. | Final      | Inicial    |                     |
| 0   |            | 200.000,00  |                            | 390.756,04  |            |            |                     |
| 1   | 265.513,21 | 55.706,40   | 141.381,12                 | 23.446,10   | 156.392,39 | 81.315,87  | 75.076,52           |
| 2   | 273.903,43 | 65.980,31   | 146.202,21                 | 66.220,61   | 127.460,91 | 83.885,45  | 43.575,46           |
| 3   | 282.558,77 | 59.282,67   | 151.187,71                 | 23.446,10   | 167.207,63 | 86.536,23  | 80.671,40           |
| 4   | 291.487,63 | 61.156,00   | 156.343,21                 | 23.446,10   | 172.854,32 | 89.270,78  | 83.583,55           |
| 5   | 300.698,64 | 75.589,41   | 161.674,51                 | 86.711,53   | 127.902,00 | 92.091,73  | 35.810,27           |
| 6   | 310.200,72 | 65.082,13   | 167.187,61                 | 23.446,10   | 184.649,13 | 95.001,83  | 89.647,30           |
| 7   | 320.003,06 | 80.069,15   | 172.888,71                 | 89.202,97   | 137.980,53 | 98.003,89  | 39.976,64           |
| 8   | 330.115,16 | 70.799,43   | 178.784,22                 | 31.292,16   | 190.838,21 | 101.100,81 | 89.737,39           |
| 9   | 340.546,80 | 72.772,06   | 184.880,76                 | 30.207,44   | 198.230,66 | 104.295,60 | 93.935,06           |
| 10  | 351.308,07 | 103.735,39  | 191.185,19                 | 177.267,96  | 86.590,30  | 107.591,34 | -21.001,04          |
| 11  | 362.409,41 | 77.443,93   | 197.704,61                 | 7.230,33    | 234.918,40 | 110.991,23 | 123.927,17          |
| 12  | 373.861,55 | 98.774,52   | 204.446,34                 | 104.676,33  | 163.513,40 | 114.498,55 | 49.014,85           |
| 13  | 385.675,57 | 84.513,57   | 211.417,96                 | 18.556,42   | 240.214,76 | 118.116,70 | 122.098,06          |
| 14  | 397.862,92 | 83.474,23   | 218.627,31                 |             | 262.709,84 | 121.849,19 | 140.860,65          |
| 15  | 410.435,39 | 86.112,02   | 226.082,50                 |             | 270.464,91 | 125.699,62 | 144.765,28          |
| 16  | 423.405,15 | 88.833,16   | 233.791,91                 |             | 278.446,39 | 129.671,73 | 148.774,66          |
| 17  | 436.784,75 | 105.216,62  | 241.764,22                 | 70.733,17   | 229.503,98 | 133.769,36 | 95.734,62           |
| 18  | 450.587,15 | 94.536,12   | 250.008,38                 |             | 295.114,89 | 137.996,47 | 157.118,42          |
| 19  | 464.825,70 | 97.523,46   | 258.533,66                 |             | 303.815,50 | 142.357,16 | 161.458,34          |
| 20  | 479.514,19 | 118.490,57  | 267.349,66                 | 93.862,47   | 236.792,63 | 146.855,65 | 89.936,98           |
| 21  | 494.666,84 | 103.784,32  | 276.466,28                 |             | 321.984,88 | 151.496,28 | 170.488,60          |
| 22  | 510.298,31 | 127.683,62  | 285.893,78                 | 108.737,46  | 243.350,70 | 156.283,57 | 87.067,13           |
| 23  | 526.423,74 | 110.447,13  | 295.642,76                 |             | 341.228,11 | 161.222,13 | 180.005,98          |
| 24  | 543.058,73 | 126.596,95  | 305.724,18                 | 67.084,50   | 296.847,01 | 166.316,75 | 130.530,26          |
| 25  | 560.219,39 | 394.883,06  | 316.149,37                 |             | 638.953,07 | 171.572,36 | 467.380,71          |

A continuación, en la Tabla 20, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación ajena. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (B/I).

**Tabla 20. Indicadores de rentabilidad para financiación ajena.**

| 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                      | 1.680.452,07            | 4                             | 8,81                                 | 8,00                      | 557.516,92              | 4                             | 2,92                                 |
| 1,00                      | 1.549.191,94            | 4                             | 8,12                                 | 8,50                      | 521.860,16              | 4                             | 2,74                                 |
| 1,50                      | 1.429.961,98            | 4                             | 7,50                                 | 9,00                      | 488.826,86              | 4                             | 2,56                                 |
| 2,00                      | 1.321.516,23            | 4                             | 6,93                                 | 9,50                      | 458.184,89              | 4                             | 2,40                                 |
| 2,50                      | 1.222.748,57            | 4                             | 6,41                                 | 10,00                     | 429.725,03              | 4                             | 2,25                                 |
| 3,00                      | 1.132.676,08            | 4                             | 5,94                                 | 10,50                     | 403.258,55              | 4                             | 2,11                                 |
| 3,50                      | 1.050.424,39            | 4                             | 5,51                                 | 11,00                     | 378.615,05              | 4                             | 1,98                                 |
| 4,00                      | 975.214,90              | 4                             | 5,11                                 | 11,50                     | 355.640,48              | 4                             | 1,86                                 |
| 4,50                      | 906.353,62              | 4                             | 4,75                                 | 12,00                     | 334.195,51              | 4                             | 1,75                                 |
| 5,00                      | 843.221,35              | 4                             | 4,42                                 | 12,50                     | 314.153,94              | 4                             | 1,65                                 |
| 5,50                      | 785.265,02              | 4                             | 4,12                                 | 13,00                     | 295.401,35              | 4                             | 1,55                                 |
| 6,00                      | 731.990,20              | 4                             | 3,84                                 | 13,50                     | 277.833,96              | 4                             | 1,46                                 |
| 6,50                      | 682.954,38              | 4                             | 3,58                                 | 14,00                     | 261.357,47              | 4                             | 1,37                                 |
| 7,00                      | 637.761,14              | 4                             | 3,34                                 | 14,50                     | 245.886,18              | 5                             | 1,29                                 |
| 7,50                      | 596.055,01              | 4                             | 3,12                                 | 15,00                     | 231.342,09              | 5                             | 1,21                                 |

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 31,99%.

En el Gráfico 4 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación ajena.

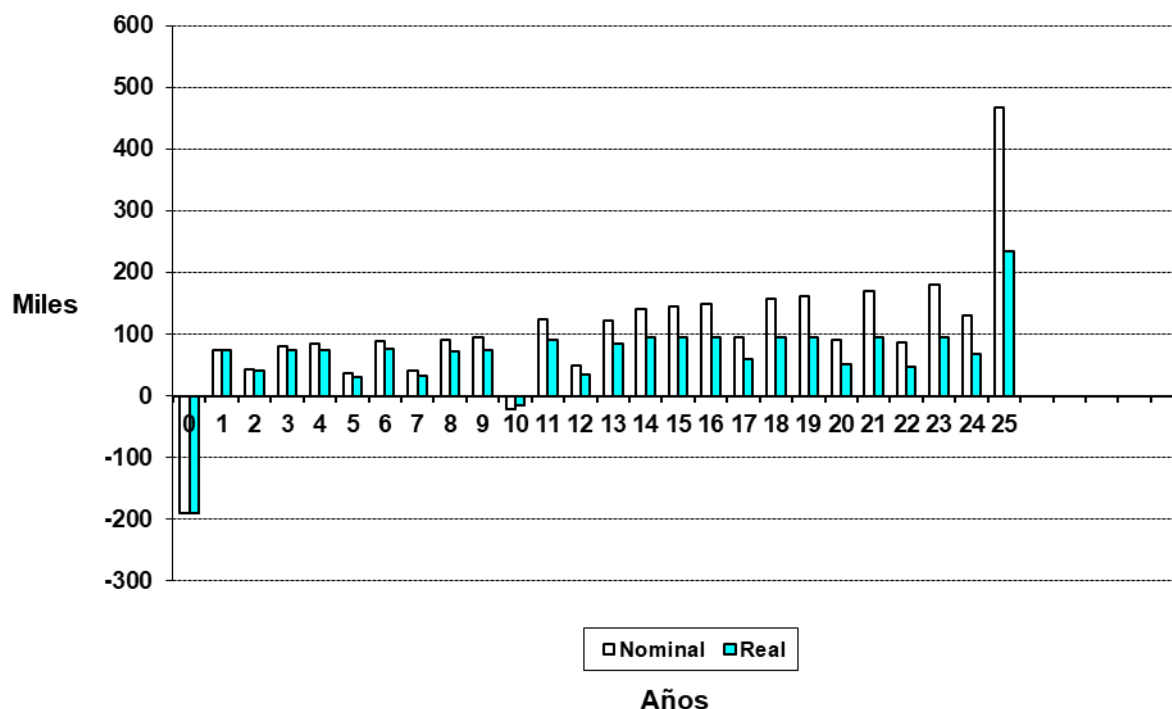
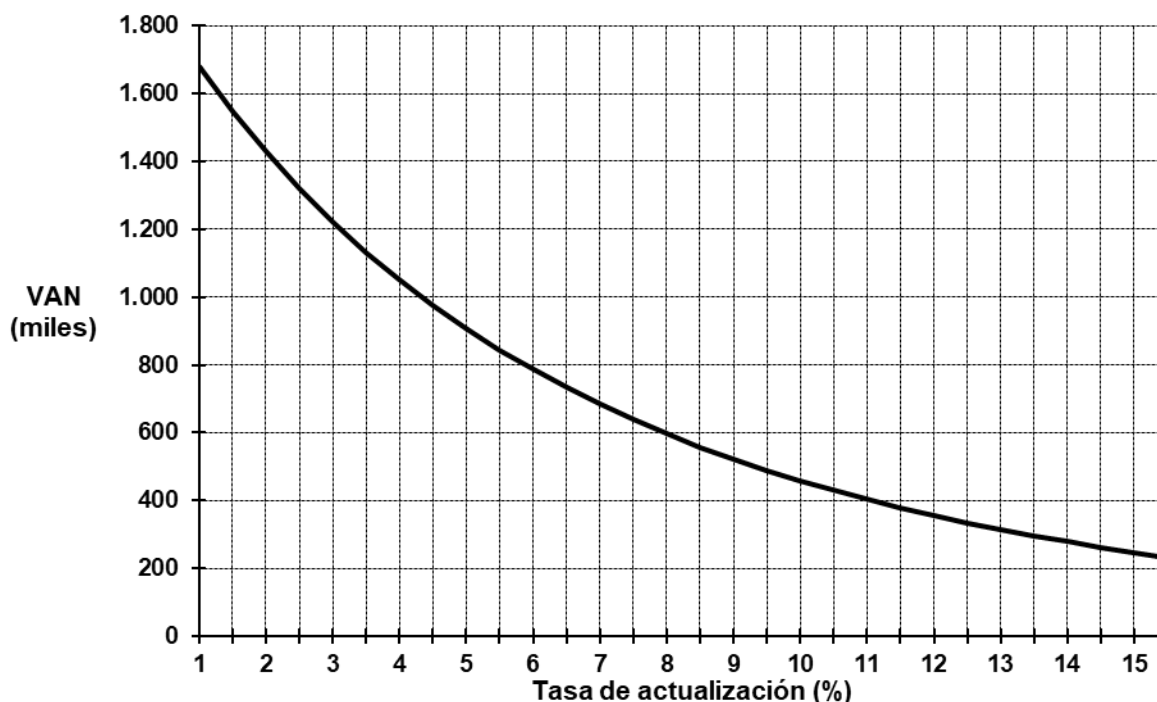


Gráfico 4. Variación de los flujos anuales con financiación ajena.

En el Gráfico 5, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación ajena.



**Gráfico 5. Relación entre VAN y tasa de actualización con financiación ajena.**

En el análisis de sensibilidad, que se observa en el Gráfico 6, al igual que en el caso anterior, se tienen las siguientes consideraciones:

- Tasa de actualización: 7,00%
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de -3,00% y de +10,00%.
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de -3,00% y de +10,00%.
- La duración mínima del proyecto será de 23 años.

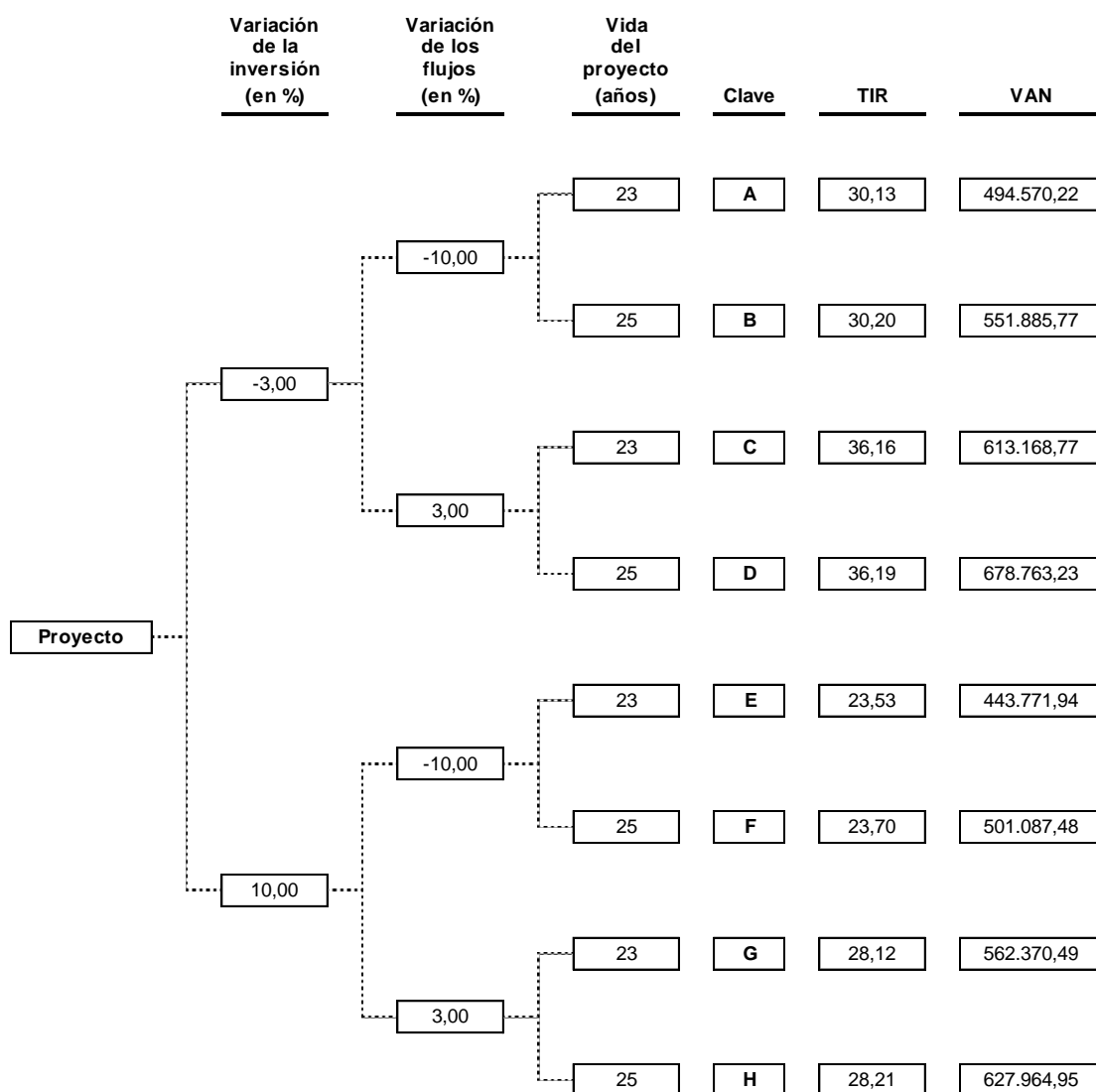


Gráfico 6. Árbol de sensibilidad con financiación ajena.

La situación más favorable es la D, con una TIR del 36,19% y un VAN de 678.763,23 €.

La situación más desfavorable es la E, con una TIR del 23,53% y un VAN de 443.771,94 €.

### 7.3. Financiación propia y recorte del 20% en PAC

En este supuesto se tiene en cuenta una financiación propia, con un solo pago en el año 0 de la inversión, que a diferencia del primer supuesto, en este se reducen las ayudas de la PAC en un 20% para ver el impacto de las recientes modificaciones que está sufriendo dicha política agraria común.

El supuesto de financiación propia considera que la inversión se lleva a cabo con recursos propios, en un solo pago en el año 0 de la inversión. En la Tabla 21 se muestra los flujos de caja para este supuesto.

Tabla 21. Flujos de caja.

| Año | COBROS     |             | PAGOS (Incluida inversión) |             | FLUJOS     |            | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|------------|---------------------|
|     | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios                 | Extraordin. | Final      | Inicial    |                     |
| 0   |            |             |                            | 390.756,04  |            |            |                     |
| 1   | 265.513,21 | 44.565,12   | 141.381,12                 |             | 168.697,21 | 81.315,87  | 87.381,34           |
| 2   | 273.903,43 | 54.486,97   | 146.202,21                 | 42.774,51   | 139.413,67 | 83.885,45  | 55.528,21           |
| 3   | 282.558,77 | 47.426,14   | 151.187,71                 |             | 178.797,20 | 86.536,23  | 92.260,97           |
| 4   | 291.487,63 | 48.924,80   | 156.343,21                 |             | 184.069,22 | 89.270,78  | 94.798,45           |
| 5   | 300.698,64 | 62.971,70   | 161.674,51                 | 63.265,43   | 138.730,40 | 92.091,73  | 46.638,66           |
| 6   | 310.200,72 | 52.065,70   | 167.187,61                 |             | 195.078,81 | 95.001,83  | 100.076,97          |
| 7   | 320.003,06 | 66.641,40   | 172.888,71                 | 65.756,87   | 147.998,88 | 98.003,89  | 49.994,99           |
| 8   | 330.115,16 | 56.947,37   | 178.784,22                 | 7.846,06    | 200.432,25 | 101.100,81 | 99.331,43           |
| 9   | 340.546,80 | 58.482,28   | 184.880,76                 | 6.761,34    | 207.386,97 | 104.295,60 | 103.091,37          |
| 10  | 351.308,07 | 88.994,04   | 191.185,19                 | 153.821,86  | 95.295,06  | 107.591,34 | -12.296,28          |
| 11  | 362.409,41 | 62.236,75   | 197.704,61                 | 7.230,33    | 219.711,23 | 110.991,23 | 108.720,00          |
| 12  | 373.861,55 | 83.086,80   | 204.446,34                 | 104.676,33  | 147.825,68 | 114.498,55 | 33.327,13           |
| 13  | 385.675,57 | 68.330,12   | 211.417,96                 | 18.556,42   | 224.031,31 | 118.116,70 | 105.914,61          |
| 14  | 397.862,92 | 66.779,39   | 218.627,31                 |             | 246.015,00 | 121.849,19 | 124.165,81          |
| 15  | 410.435,39 | 68.889,61   | 226.082,50                 |             | 253.242,50 | 125.699,62 | 127.542,88          |
| 16  | 423.405,15 | 71.066,53   | 233.791,91                 |             | 260.679,76 | 129.671,73 | 131.008,03          |
| 17  | 436.784,75 | 86.888,57   | 241.764,22                 | 70.733,17   | 211.175,93 | 133.769,36 | 77.406,57           |
| 18  | 450.587,15 | 75.628,89   | 250.008,38                 |             | 276.207,66 | 137.996,47 | 138.211,19          |
| 19  | 464.825,70 | 78.018,77   | 258.533,66                 |             | 284.310,81 | 142.357,16 | 141.953,65          |
| 20  | 479.514,19 | 98.369,53   | 267.349,66                 | 93.862,47   | 216.671,59 | 146.855,65 | 69.815,94           |
| 21  | 494.666,84 | 83.027,46   | 276.466,28                 |             | 301.228,02 | 151.496,28 | 149.731,73          |
| 22  | 510.298,31 | 106.270,84  | 285.893,78                 | 108.737,46  | 221.937,91 | 156.283,57 | 65.654,35           |
| 23  | 526.423,74 | 88.357,70   | 295.642,76                 |             | 319.138,68 | 161.222,13 | 157.916,55          |
| 24  | 543.058,73 | 103.809,50  | 305.724,18                 | 67.084,50   | 274.059,55 | 166.316,75 | 107.742,81          |
| 25  | 560.219,39 | 371.375,52  | 316.149,37                 |             | 615.445,53 | 171.572,36 | 443.873,18          |

En la Tabla 22 se muestran los indicadores de rentabilidad. Se presenta la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (B/I).

Tabla 22. Indicadores de rentabilidad.

| 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                      | 1.400.163,03            | 6                             | 3,58                                 | 8,00                      | 373.898,82              | 8                             | 0,96                                 |
| 1,00                      | 1.281.403,20            | 6                             | 3,28                                 | 8,50                      | 340.580,30              | 8                             | 0,87                                 |

|      |              |   |      |       |            |    |      |
|------|--------------|---|------|-------|------------|----|------|
| 1,50 | 1.173.366,14 | 6 | 3,00 | 9,00  | 309.625,41 | 8  | 0,79 |
| 2,00 | 1.074.944,29 | 6 | 2,75 | 9,50  | 280.827,64 | 9  | 0,72 |
| 2,50 | 985.154,58   | 6 | 2,52 | 10,00 | 254.000,82 | 9  | 0,65 |
| 3,00 | 903.123,53   | 6 | 2,31 | 10,50 | 228.976,95 | 9  | 0,59 |
| 3,50 | 828.074,22   | 6 | 2,12 | 11,00 | 205.604,27 | 9  | 0,53 |
| 4,00 | 759.314,92   | 7 | 1,94 | 11,50 | 183.745,53 | 10 | 0,47 |
| 4,50 | 696.229,07   | 7 | 1,78 | 12,00 | 163.276,52 | 11 | 0,42 |
| 5,00 | 638.266,58   | 7 | 1,63 | 12,50 | 144.084,67 | 11 | 0,37 |
| 5,50 | 584.936,12   | 7 | 1,50 | 13,00 | 126.067,86 | 11 | 0,32 |
| 6,00 | 535.798,42   | 8 | 1,37 | 13,50 | 109.133,41 | 13 | 0,28 |
| 6,50 | 490.460,32   | 8 | 1,26 | 14,00 | 93.197,03  | 13 | 0,24 |
| 7,00 | 448.569,58   | 8 | 1,15 | 14,50 | 78.182,07  | 14 | 0,20 |
| 7,50 | 409.810,29   | 8 | 1,05 | 15,00 | 64.018,71  | 14 | 0,16 |

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 17,10%.

En el Gráfico 7 se muestra la variación de los flujos anuales.

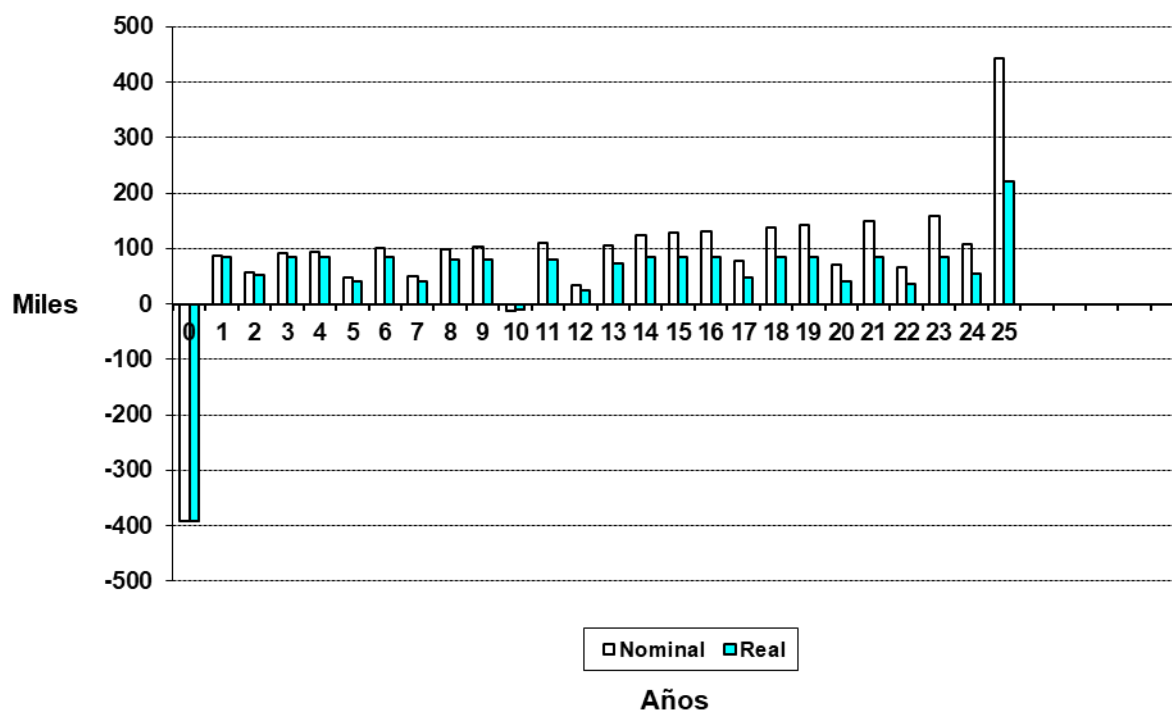


Gráfico 7. Variación de los flujos anuales con financiación ajena.

En el Gráfico 8, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización.



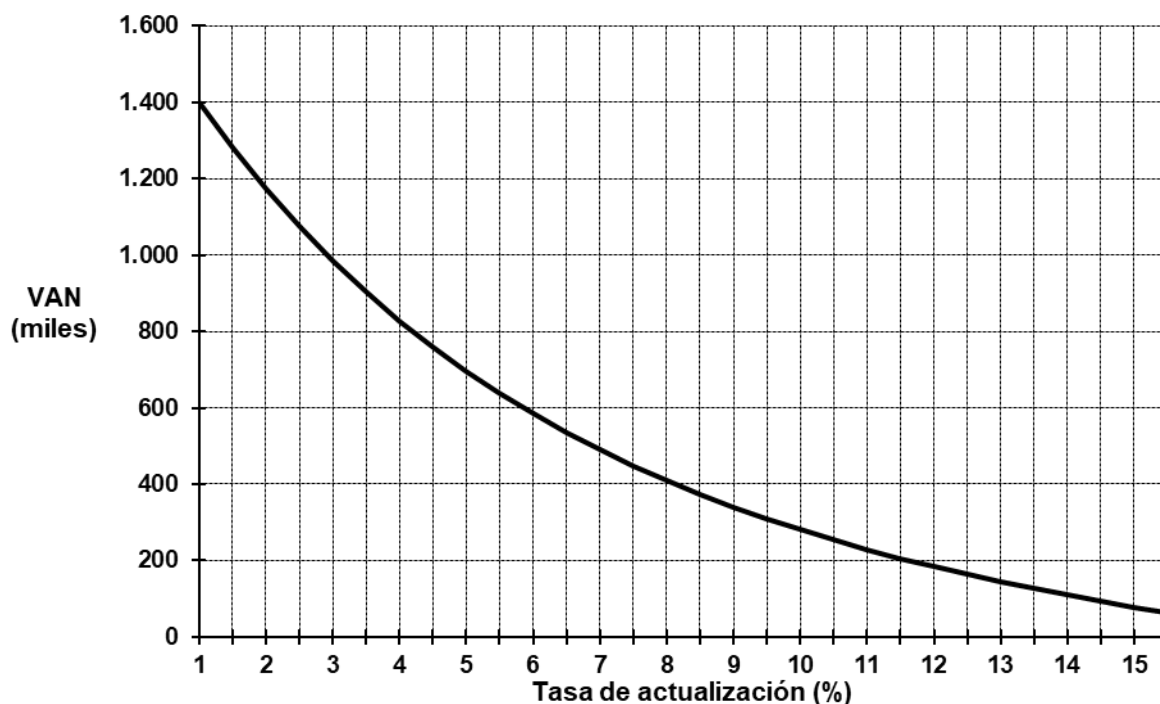


Gráfico 8. Relación entre VAN y tasa de actualización.

En el análisis de sensibilidad, que se observa en el Gráfico 9, al igual que en los casos anteriores, se tienen las siguientes consideraciones:

- Tasa de actualización: 7,00%
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de -3,00% y de +10,00%.
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de -3,00% y de +10,00%.
- La duración mínima del proyecto será de 23 años.

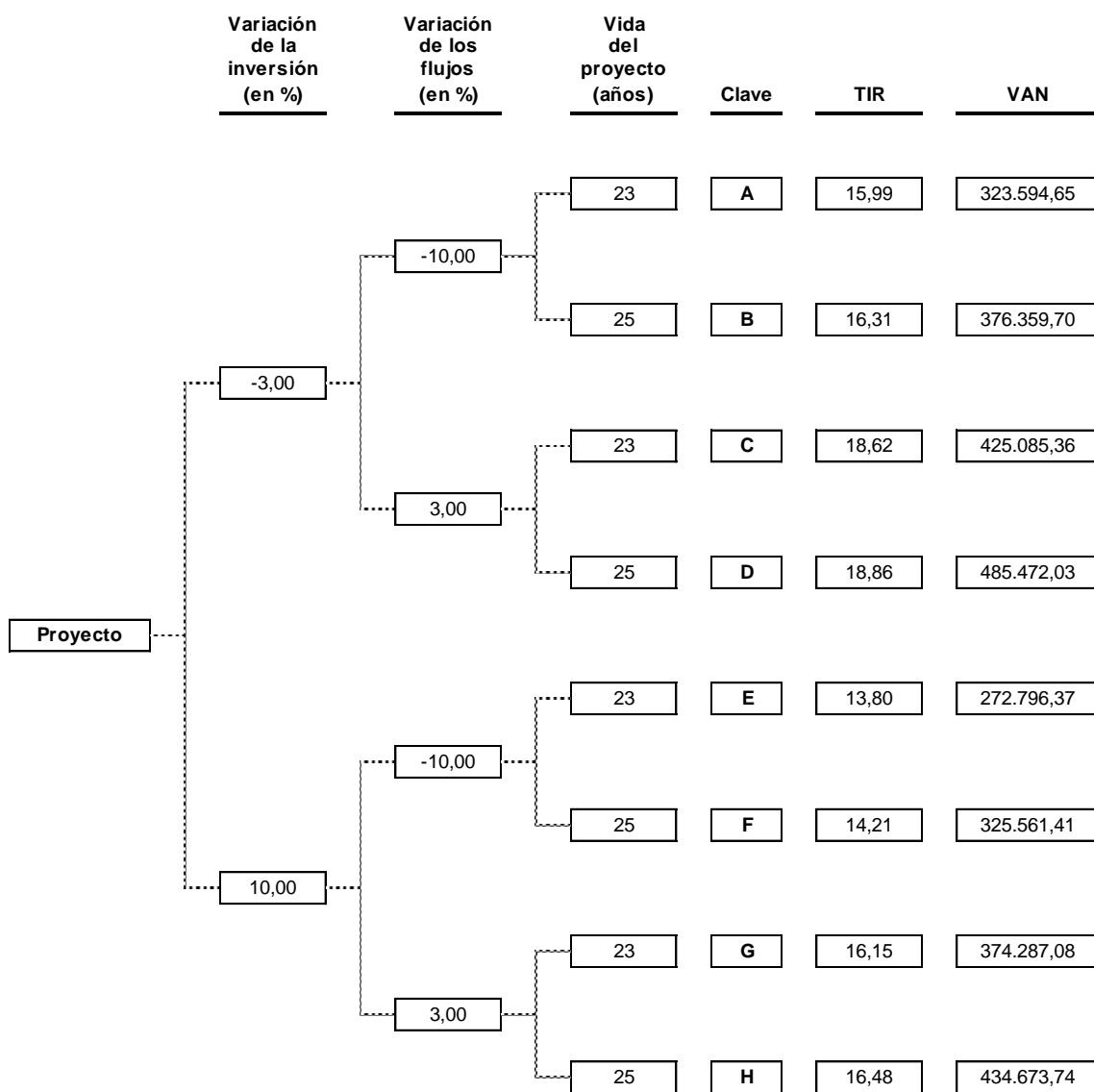


Gráfico 9. Árbol de sensibilidad.

La situación más favorable es la D, con un TIR del 18,86% y un VAN de 485.472,03 €.

La situación más desfavorable es la E, con una TIR del 13,80% y un VAN de 272.796,37 €.

### 8. Conclusiones

Por último, se indica un resumen de los resultados obtenidos, reflejando los indicadores de rentabilidad para cada supuesto, para una tasa de actualización del 7,00%, en la Tabla 23.

Tabla 23. Resumen de indicadores de rentabilidad por supuestos.

| Supuesto | Descripción                          | Indicador       | Resultado    |
|----------|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| 1        | Financiación propia                  | <b>TIR</b>      | 20,14 %      |
|          |                                      | <b>VAN</b>      | 585.224,46 € |
|          |                                      | <b>B/I</b>      | 1,50         |
|          |                                      | <b>Pay-Back</b> | 6 años       |
| 2        | Financiación ajena                   | <b>TIR</b>      | 31,99 %      |
|          |                                      | <b>VAN</b>      | 637.761,14 € |
|          |                                      | <b>B/I</b>      | 3,34         |
|          |                                      | <b>Pay-Back</b> | 4 años       |
| 3        | Financiación propia y recorte en PAC | <b>TIR</b>      | 17,10 %      |
|          |                                      | <b>VAN</b>      | 448.569,58 € |
|          |                                      | <b>B/I</b>      | 1,15         |
|          |                                      | <b>Pay-Back</b> | 8 años       |

Se puede concluir que ambas opciones resultan rentables y viables, en cualquier caso, incluso los más desfavorables.

Cabe señalar la pérdida de rentabilidad con los recortes de la PAC, disminuyendo la TIR en un 3,04%.

Se obtienen rendimientos bastante elevados, motivados por la realización de ambas mejoras tratadas en el proyecto, siendo las diferentes mejoras la construcción de la nave y el manejo de la explotación.

En Palencia, junio de 2024

Fdo.:

Adrián Gutiérrez Pinto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# DOCUMENTO 2:

# PLANOS

# ÍNDICE DE PLANOS

**Plano 1: Localización y situación**

**Plano 2: Emplazamiento**

**Plano 3: Replanteo**

**Plano 4: Cimientos**

**Plano 5: Zapatas**

**Plano 6: Placas de anclaje**

**Plano 7: Pórticos hastiales**

**Plano 8: Pórticos tipo**

**Plano 9: Estructura 3D**

**Plano 10: Alzado Norte**

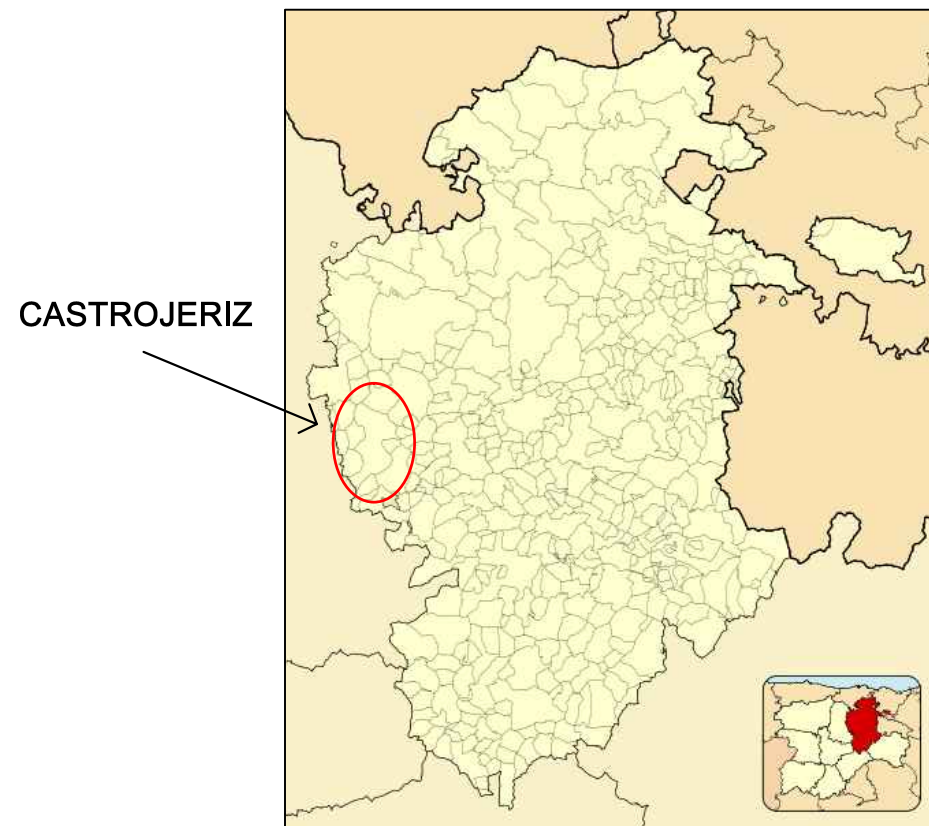
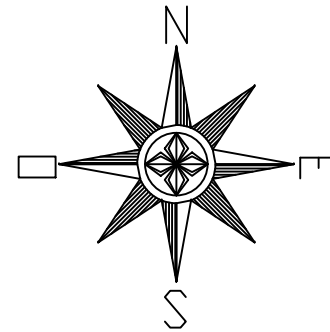
**Plano 11: Alzado Sur**



**Plano 12: Alzado Este**

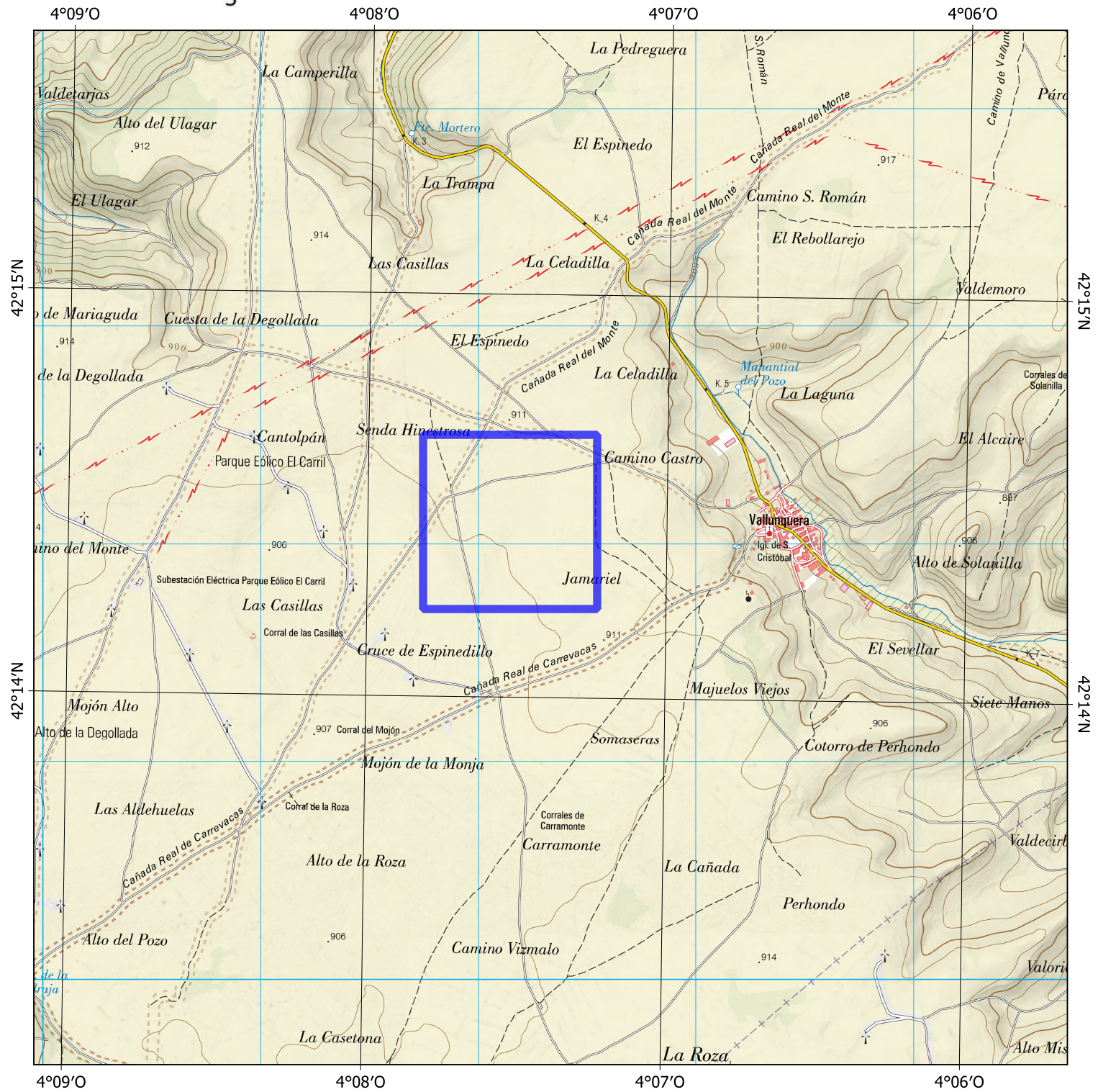
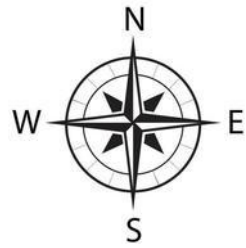
**Plano 13: Alzado Oeste**

**Plano 14: Cubierta 01**

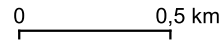
**Plano 15: Cubierta 02**



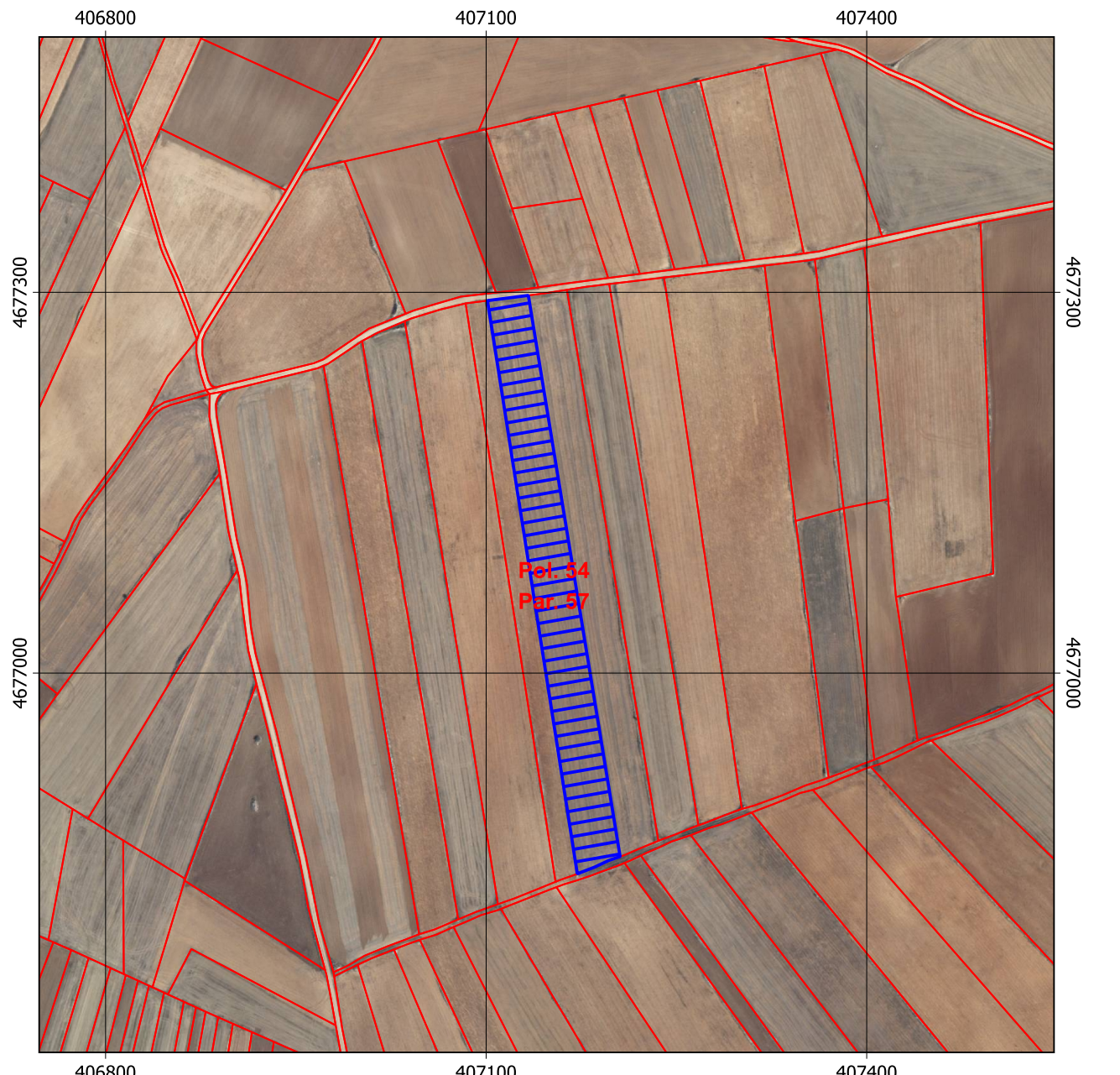
|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>               |                                  |  |
|   | Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos<br>TÍTULO DEL PROYECTO _____ |                                  |   |
| PROMOTOR _____  |  | ESCALA _____                     | Nº PLANO _____  |
| TÍTULO DEL PLANO _____  |  | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto |   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br>TITULACIÓN _____                    |  | FECHA: 03/06/2024<br>FIRMA _____ |   |



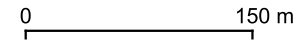
Escala 1:25000



Sistema de ref. ETRS89 - Proyección UTM30N



Escala 1:5000



Sistema de ref. ETRS89 - Proyección UTM30N



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de mejora de una explotación  
agrícola en Vallunquera, Burgos

TÍTULO DEL PROYECTO

Ángel Gutiérrez Arroyo

PROMOTOR

Varias

ESCALA

2

Nº PLANO

**Plano de emplazamiento**

TÍTULO DEL PLANO

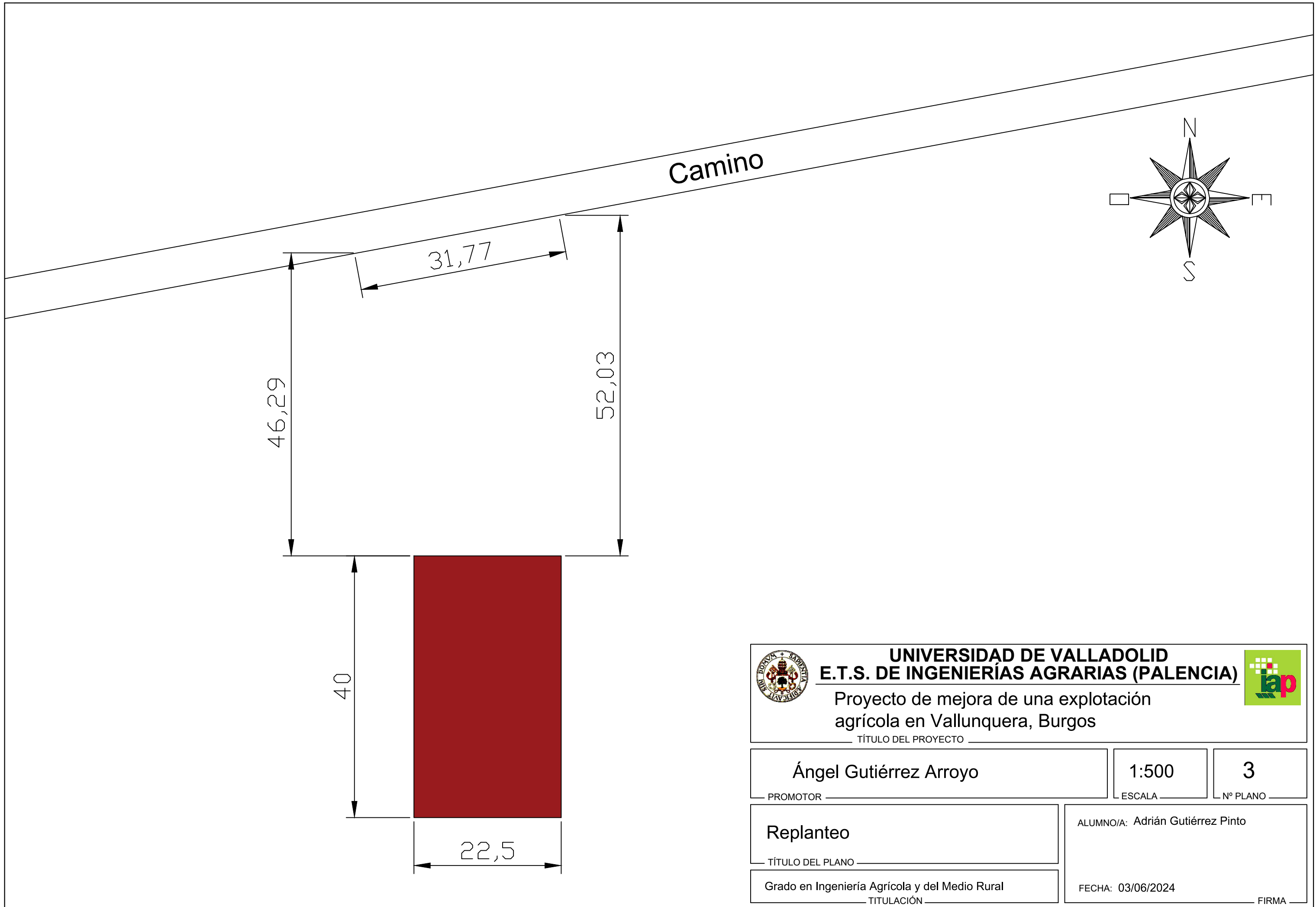
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto

FECHA: 15/12/2023

FIRMA



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Ángel Gutiérrez Arroyo  
 PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:500  
 ESCALA \_\_\_\_\_

3  
 Nº PLANO \_\_\_\_\_

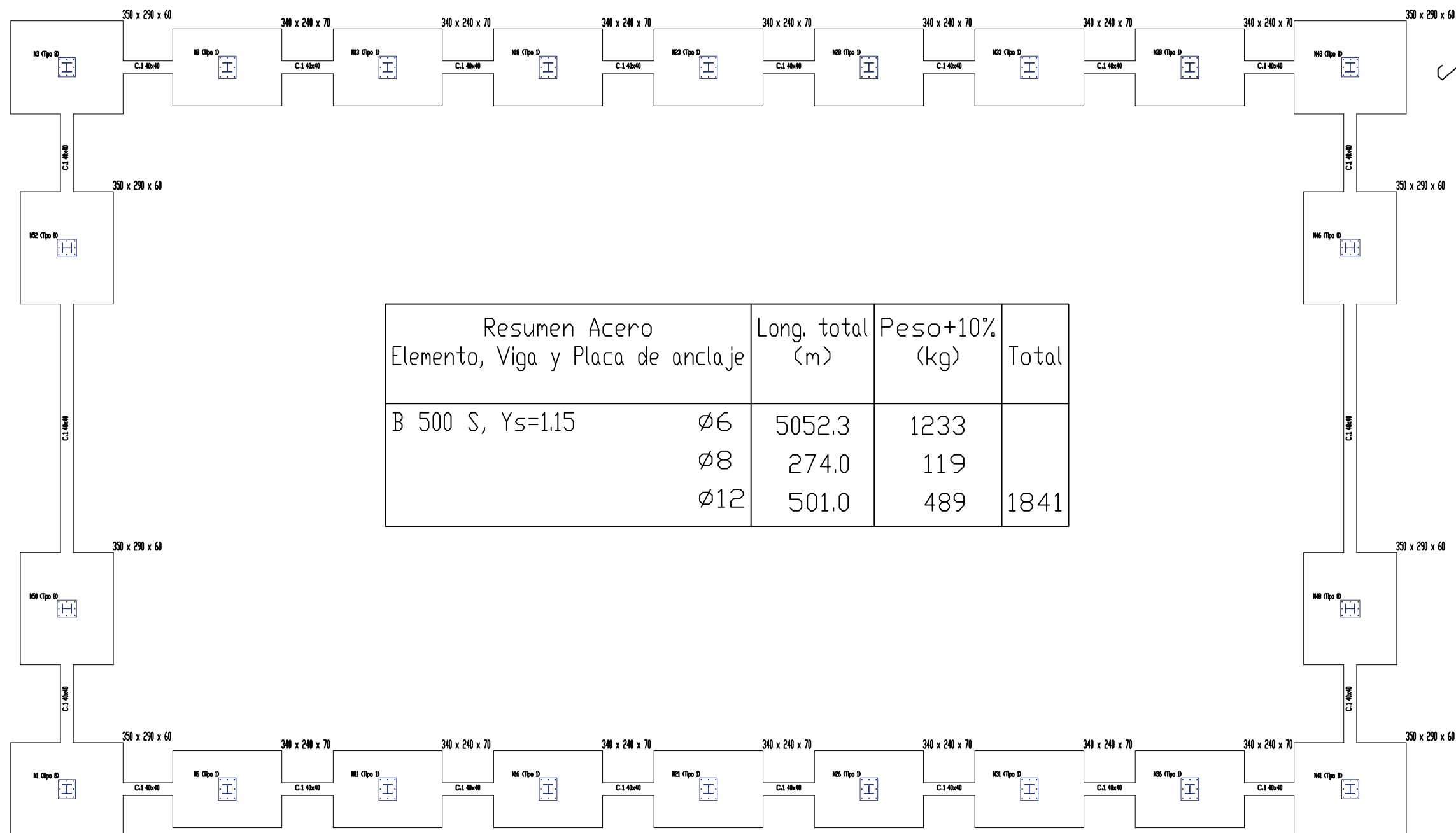
Replanteo  
 TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 03/06/2024  
 FIRMA \_\_\_\_\_





| Resumen Acero                     |     | Long. total | Peso+10% | Total |
|-----------------------------------|-----|-------------|----------|-------|
| Elemento, Viga y Placa de anclaje |     | (m)         | (kg)     |       |
| B 500 S, Ys=1.15                  | Ø6  | 5052.3      | 1233     | 1841  |
|                                   | Ø8  | 274.0       | 119      |       |
|                                   | Ø12 | 501.0       | 489      |       |

| Cuadro de arranques   |                             |                                |
|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Referencias   | Pernos de Placas de Anclaje | Dimensión de Placas de Anclaje |
| N3, N43, N46, N48, N41, N1, N50 y N52                               | 8 Pernos Ø 20               | Placa base (530x600x30)        |
| N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6 | 8 Pernos Ø 20               | Placa base (550x700x22)        |



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

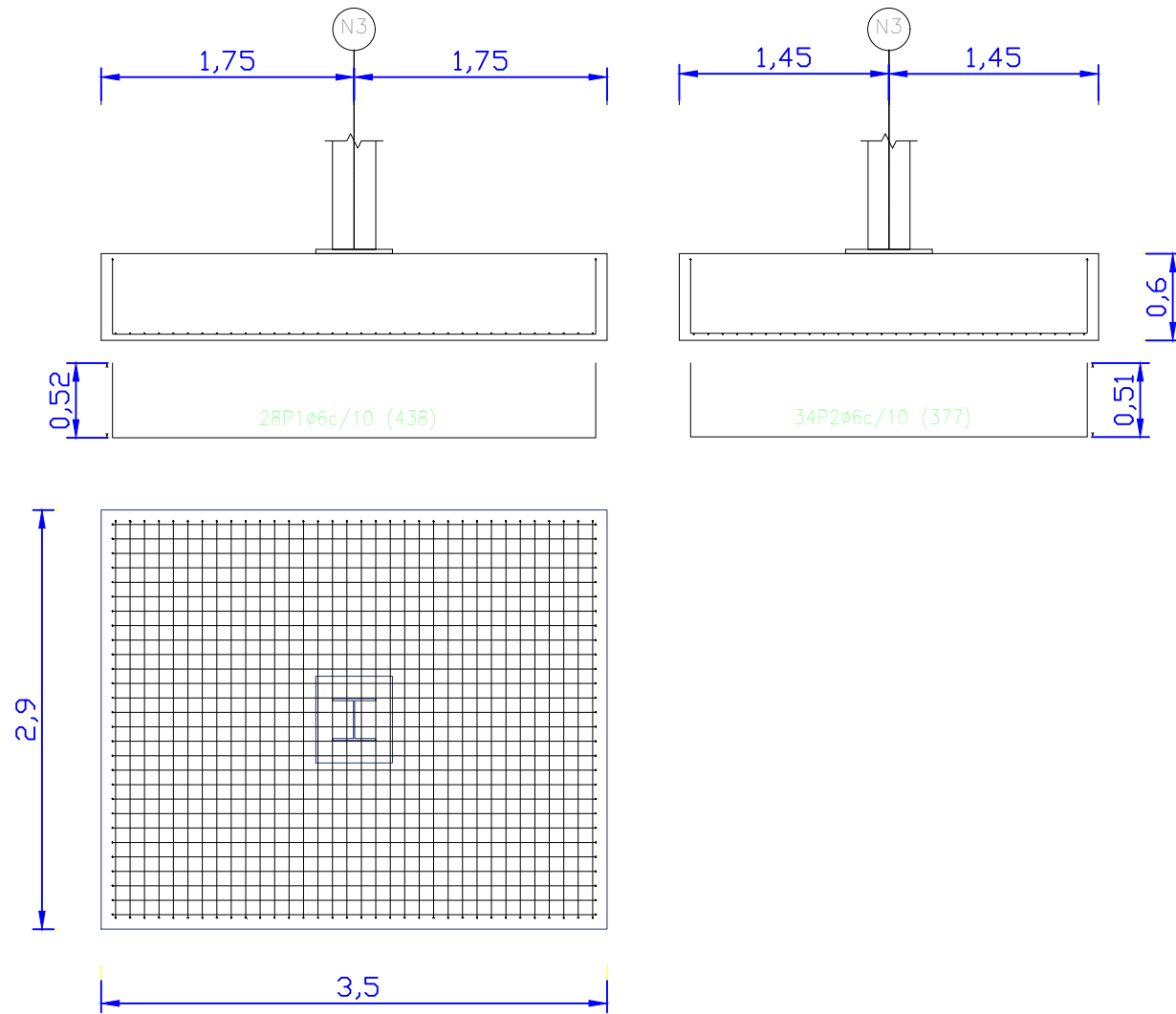


Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos

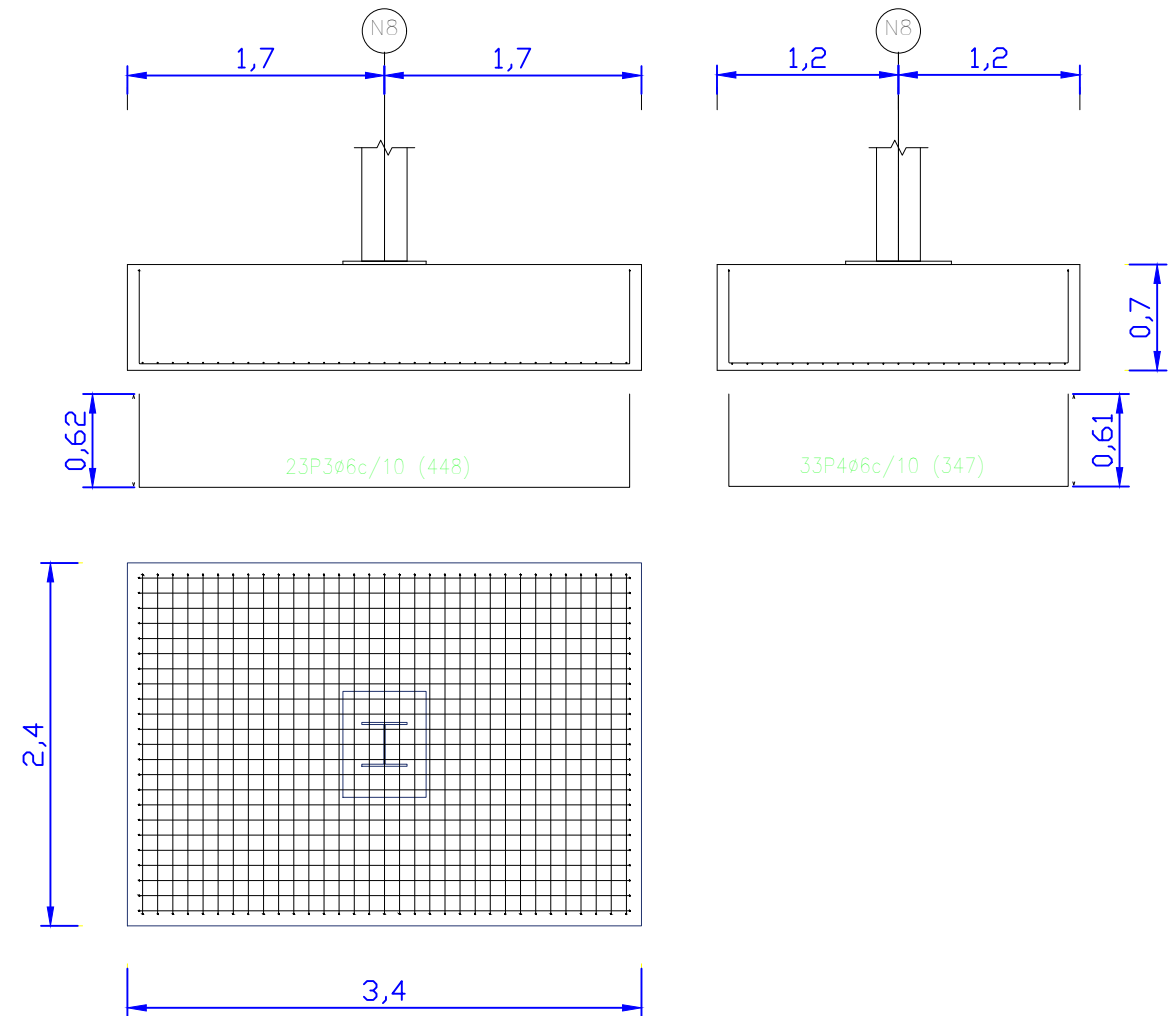
TÍTULO DEL PROYECTO

|  |                                  |                      |
|--|----------------------------------|----------------------|
| <b>Ángel Gutiérrez Arroyo</b><br>PROMOTOR                    | <b>1:50</b><br>ESCALA            | <b>4</b><br>N° PLANO |
| <b>Cimientos</b><br>TÍTULO DEL PLANO                         | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto |                      |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br>TITULACIÓN | FECHA: 03/06/2024                |                      |
| FIRMA  |                                  |                      |

N3, N43, N46, N48, N41, N1, N50 y N52



N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6



| Elemento  | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|---|------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| N3=N43=N46=N48=N41=N1<br>N50=N52                            | 1    | ø6    | 28  | 438        | 12264      | 27.2                  |
|   | 2    | ø6    | 34  | 377        | 12818      | 28.4                  |
| Total+10%:<br>(x8):   |      |       |     |            |            | 61.2<br>489.6         |
| N8=N13=N18=N23=N28=N33<br>N38=N36=N31=N26=N21=N16<br>N11=N6 | 3    | ø6    | 23  | 448        | 10304      | 22.9                  |
|   | 4    | ø6    | 33  | 347        | 11451      | 25.4                  |
| Total+10%:<br>(x14):  |      |       |     |            |            | 53.1<br>743.4         |
| ø6:   |      |       |     |            |            | 1233.0                |
| Total:  |      |       |     |            |            | 1233.0                |



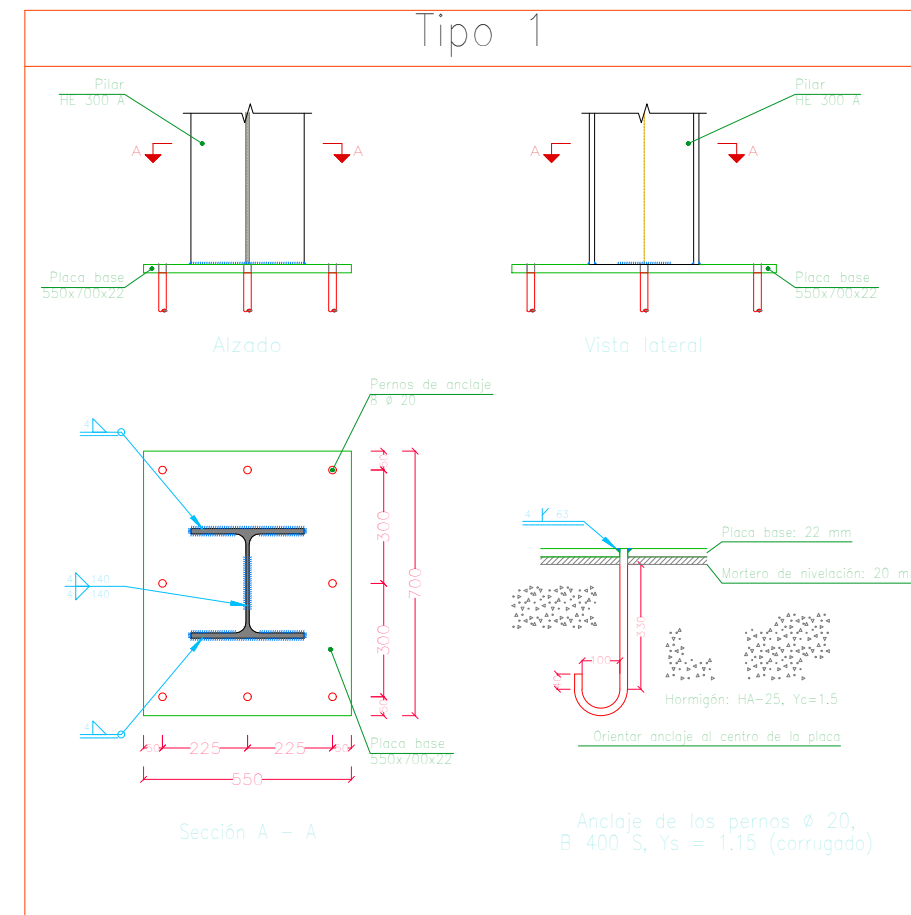
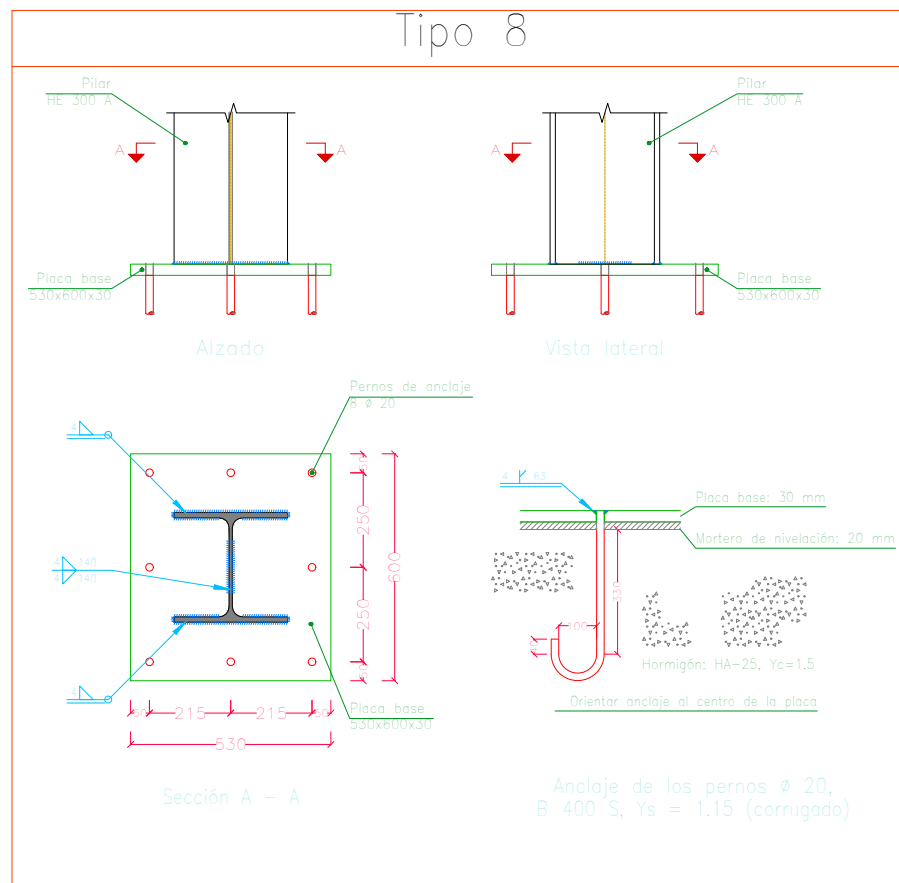
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos

TÍTULO DEL PROYECTO

|  |  |   |                   |
|--|--|---|-------------------|
| PROMOTOR <b>Ángel Gutiérrez Arroyo</b>                       |  | ESCALA <b>1:50</b>                      | N° PLANO <b>5</b> |
| TÍTULO DEL PLANO <b>Zapatas</b>                              |  | ALUMNO/A: <b>Adrián Gutiérrez Pinto</b> |                   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br>TITULACIÓN |  | FECHA: <b>03/06/2024</b><br>FIRMA       |                   |



| Elemento                | Pos. | Diám.            | No. | Long. (cm) | Total (cm)         | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|-------------------------|------|------------------|-----|------------|--------------------|-----------------------|
| C [N46-N48]=C [N50-N52] | 1    | $\varnothing 12$ | 2   | 1126       | 2252               | 20.0                  |
|                         | 2    | $\varnothing 12$ | 2   | 1126       | 2252               | 20.0                  |
|                         | 3    | $\varnothing 8$  | 27  | 133        | 3591               | 14.2                  |
| Total+10%:<br>(x2):     |      |                  |     |            |                    | 59.6<br>119.2         |
|                         |      |                  |     |            | $\varnothing 8$ :  | 31.2                  |
|                         |      |                  |     |            | $\varnothing 12$ : | 88.0                  |
|                         |      |                  |     |            | Total:             | 119.2                 |

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

lap

**Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos**

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Ángel Gutiérrez Arroyo

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:50

ESCALA \_\_\_\_\_

6

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Placas de anclaje

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto

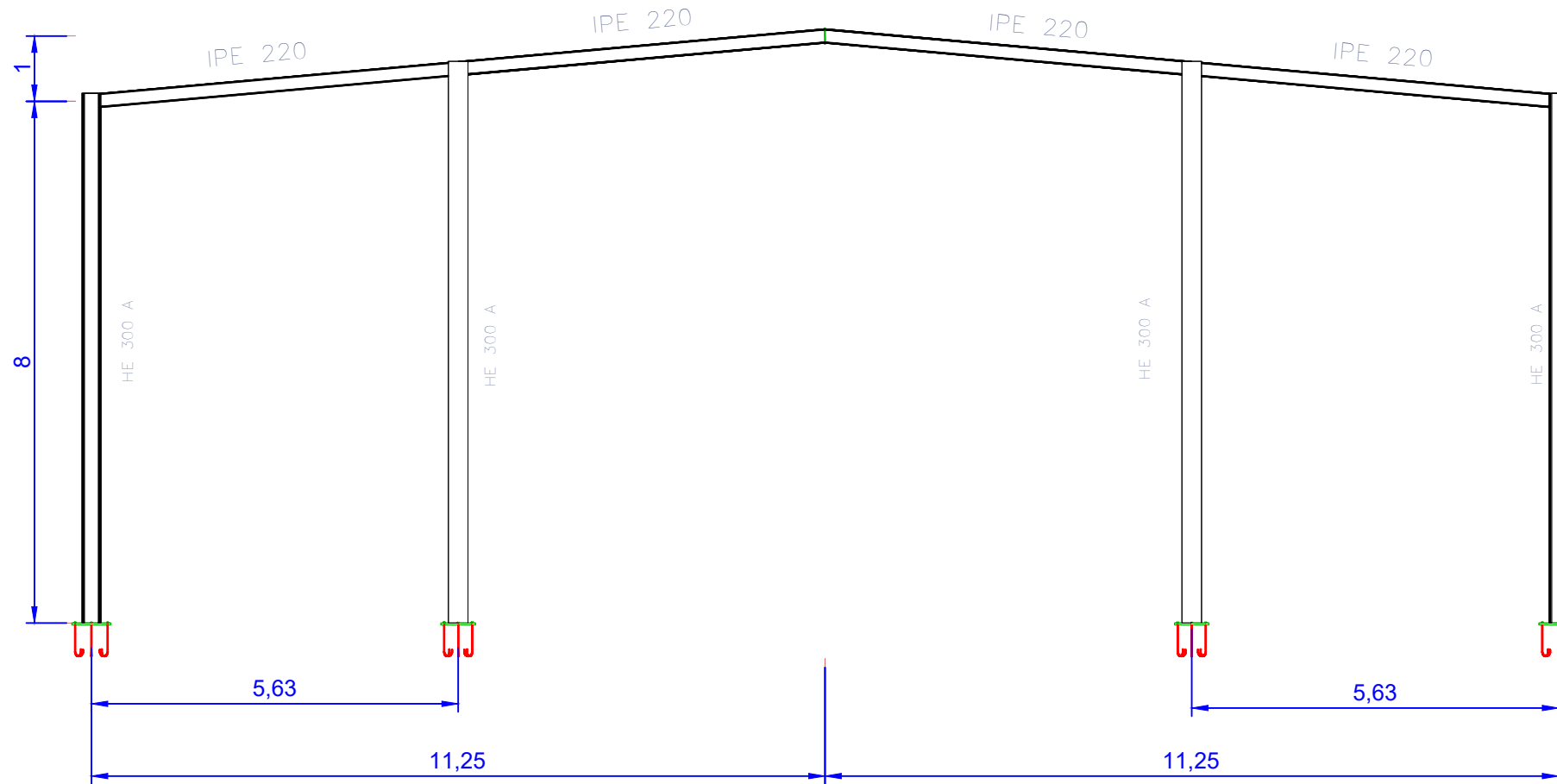
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN \_\_\_\_\_



FECHA: 03/06/2024

FIRMA \_\_\_\_\_

Frontal y posterior



Perfil de los pilares: HE 300 A  
Perfil de las vigas: IPE 220  
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275

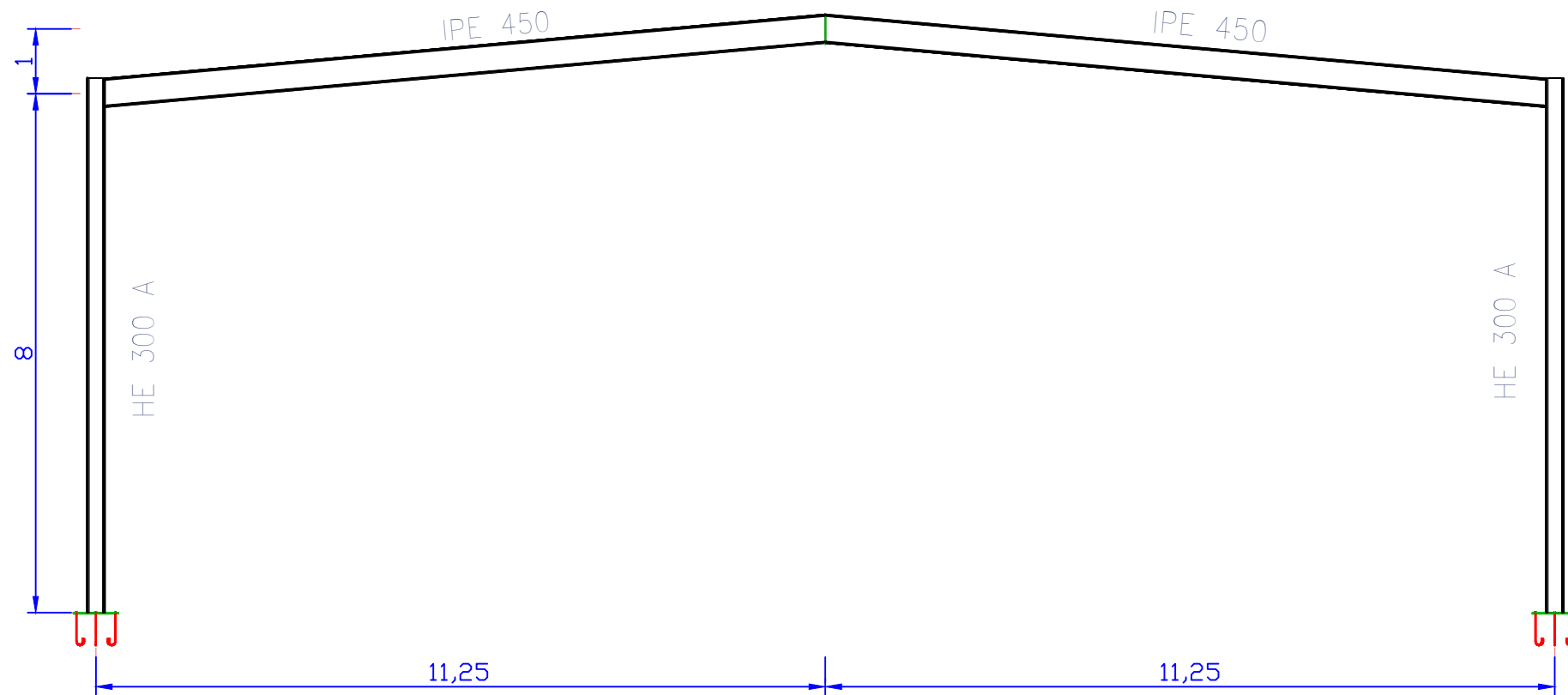
|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> |  |
| Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos                 |  |   |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____   |  |   |

|                        |              |                |
|------------------------|--------------|----------------|
| Ángel Gutiérrez Arroyo | 1:100        | 7              |
| PROMOTOR _____         | ESCALA _____ | Nº PLANO _____ |



|                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| Pórticos hastiales     | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto |
| TÍTULO DEL PLANO _____ |                                  |

|  |                   |
|--|-------------------|
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural | FECHA: 03/06/2024 |
| TITULACIÓN _____                               | FIRMA _____       |

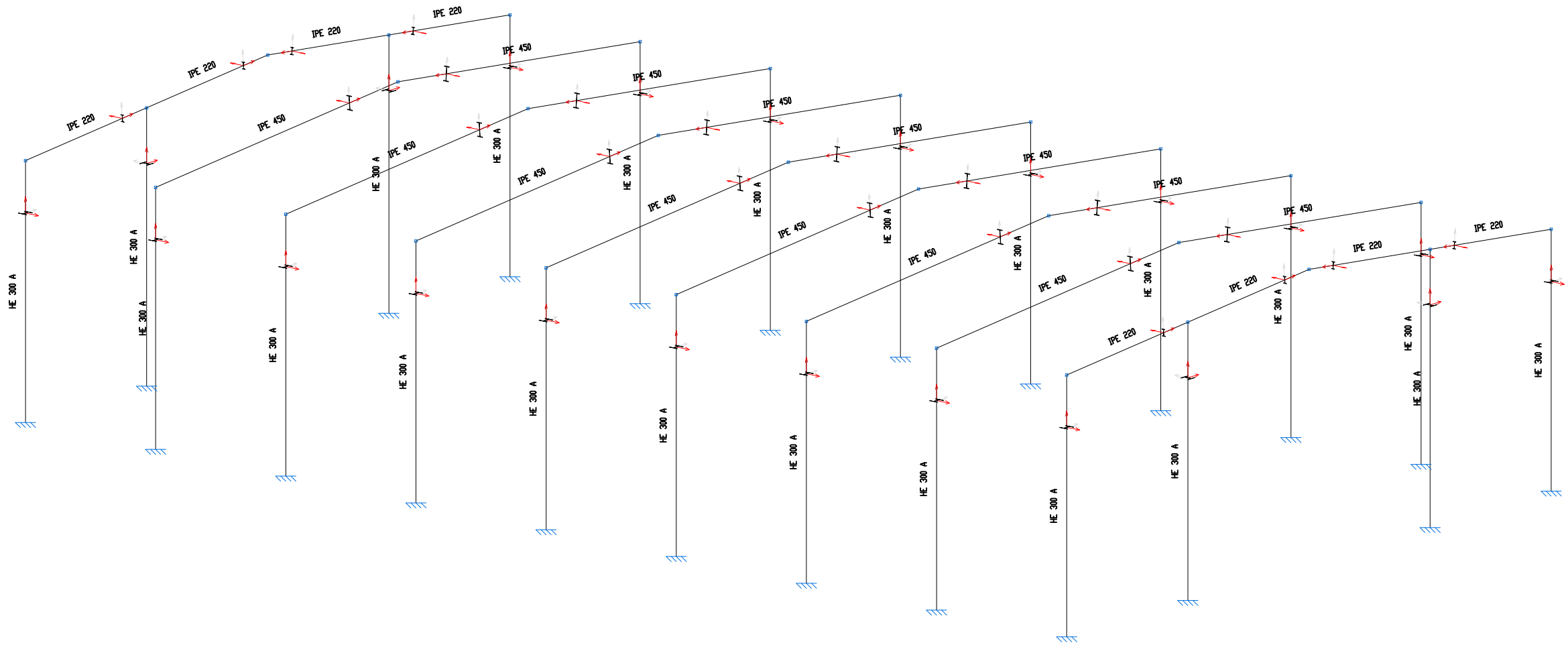
# Pórtico tipo



Perfil de los pilares: HE 300 A  
Perfil de las vigas: IPE 450  
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> |  |
| Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos                 |  |   |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____   |  |   |
| Ángel Gutiérrez Arroyo  | 1:100  | 8   |
| PROMOTOR _____  | ESCALA _____   | Nº PLANO _____  |
| Pórticos tipo   |  | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto  |
| TÍTULO DEL PLANO _____  |  | FECHA: 03/06/2024   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  |  | FIRMA _____   |
| TITULACIÓN _____  |  |   |

3D



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de mejora de una explotación  
agrícola en Vallunquera, Burgos

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Ángel Gutiérrez Arroyo  
PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:150  
ESCALA \_\_\_\_\_

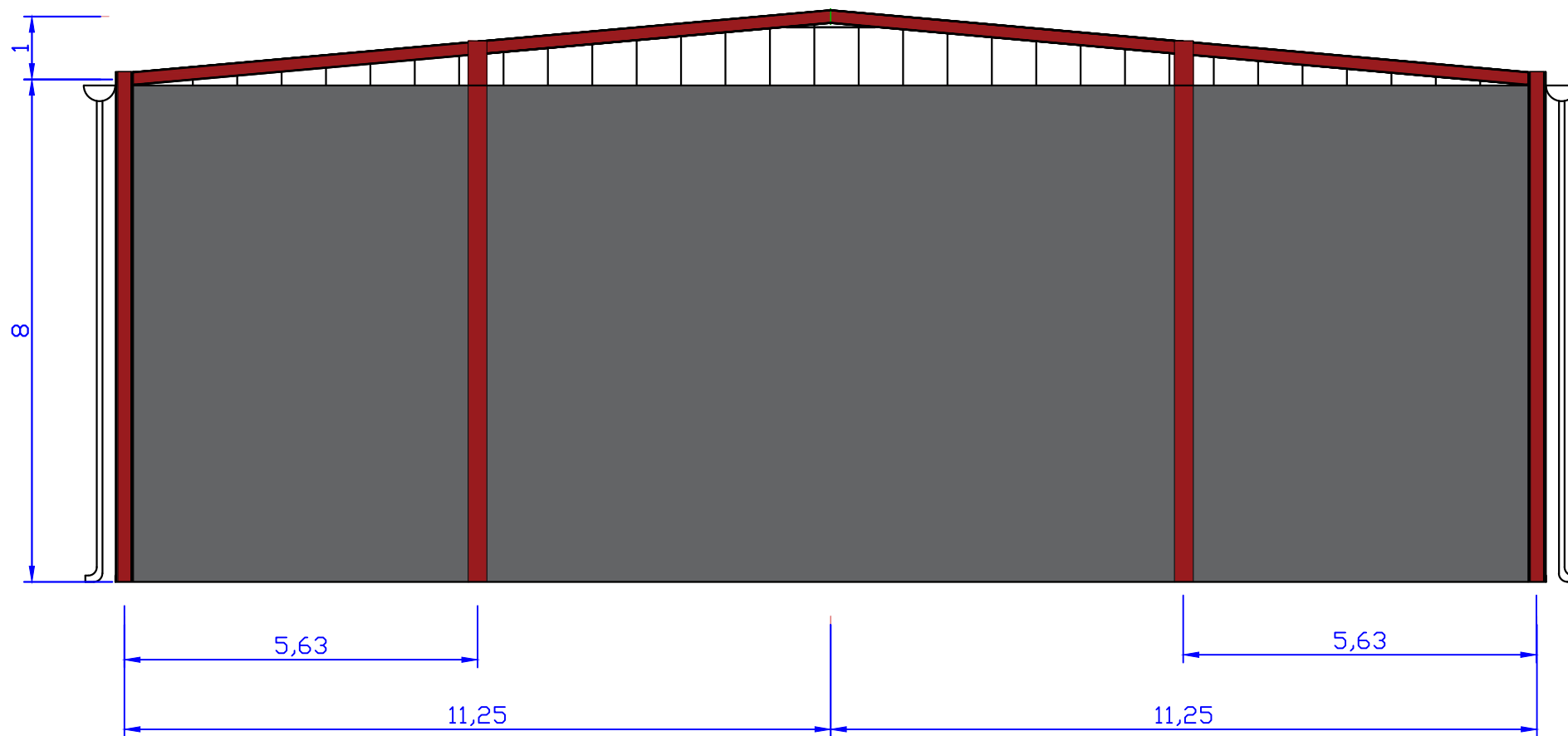
9  
Nº PLANO \_\_\_\_\_

Estructura 3D  
TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_



ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto

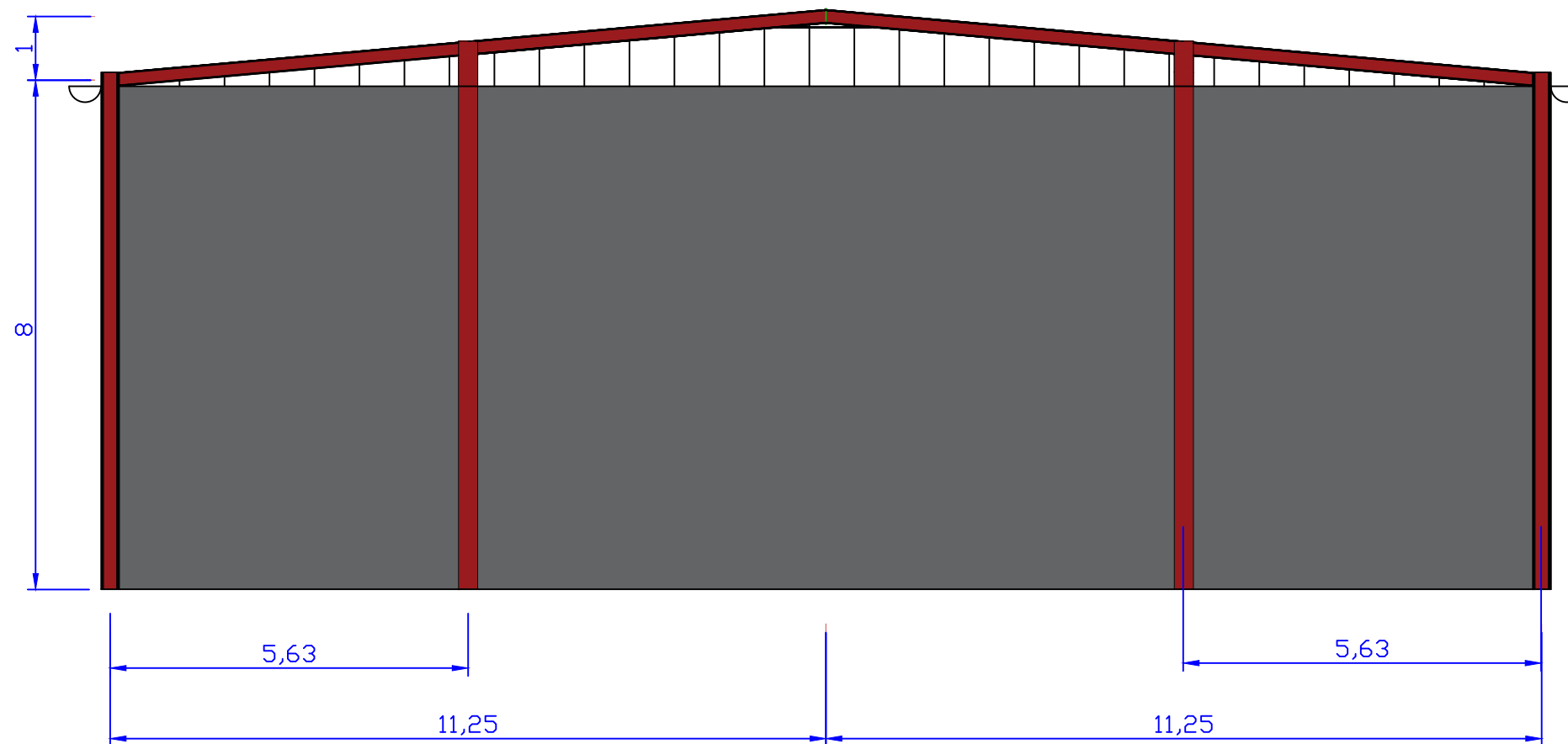
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 03/06/2024  
FIRMA \_\_\_\_\_





Perfil de los pilares: HE 300 A  
 Perfil de las vigas: IPE 220  
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275

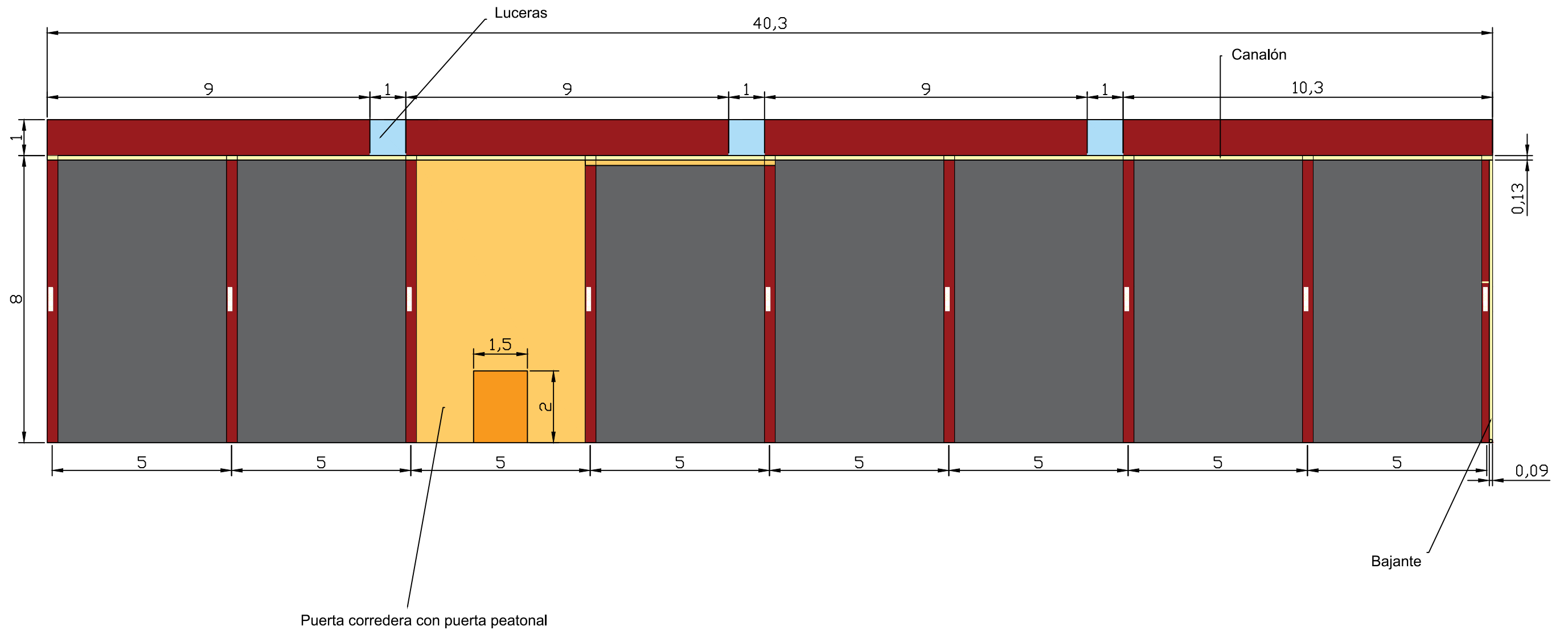
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>                        |   |  |
|   | Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos<br><small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> |   |   |
| Ángel Gutiérrez Arroyo<br><small>PROMOTOR</small>                                     |   | 1:100<br><small>ESCALA</small>            | 10<br><small>Nº PLANO</small>   |
| Alzado Norte<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small>                                       |   | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto          |   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br><small>TITULACIÓN</small>           |   | FECHA: 03/06/2024<br><small>FIRMA</small> |   |





Perfil de los pilares: HE 300 A  
 Perfil de las vigas: IPE 220  
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275

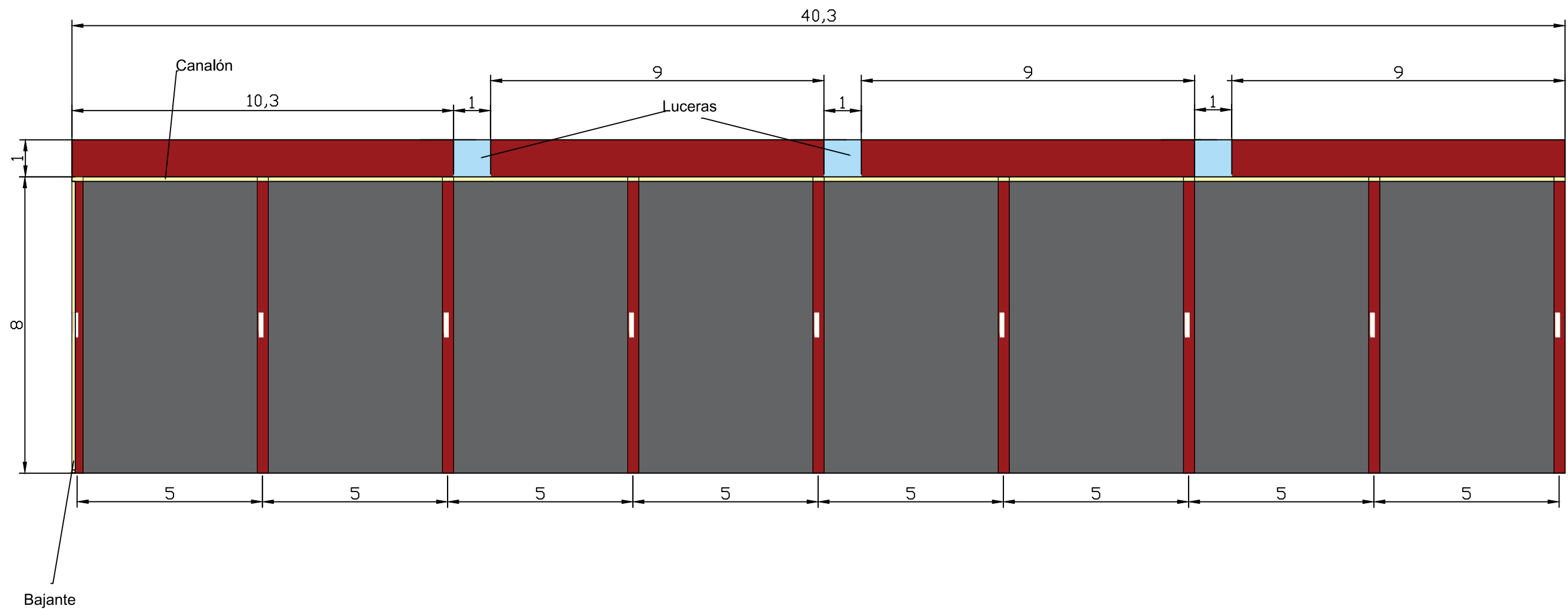
|   |   |                                  |   |
|---|---|----------------------------------|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>                        |                                  |  |
|   | Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos<br><small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> |                                  |   |
| Ángel Gutiérrez Arroyo<br><small>PROMOTOR</small>                                     | 1:100<br><small>ESCALA</small>  | 11<br><small>Nº PLANO</small>    |   |
| Alzado sur<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small>   |   | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto |   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br><small>TITULACIÓN</small>           |   | FECHA: 03/06/2024                | <small>FIRMA</small>  |







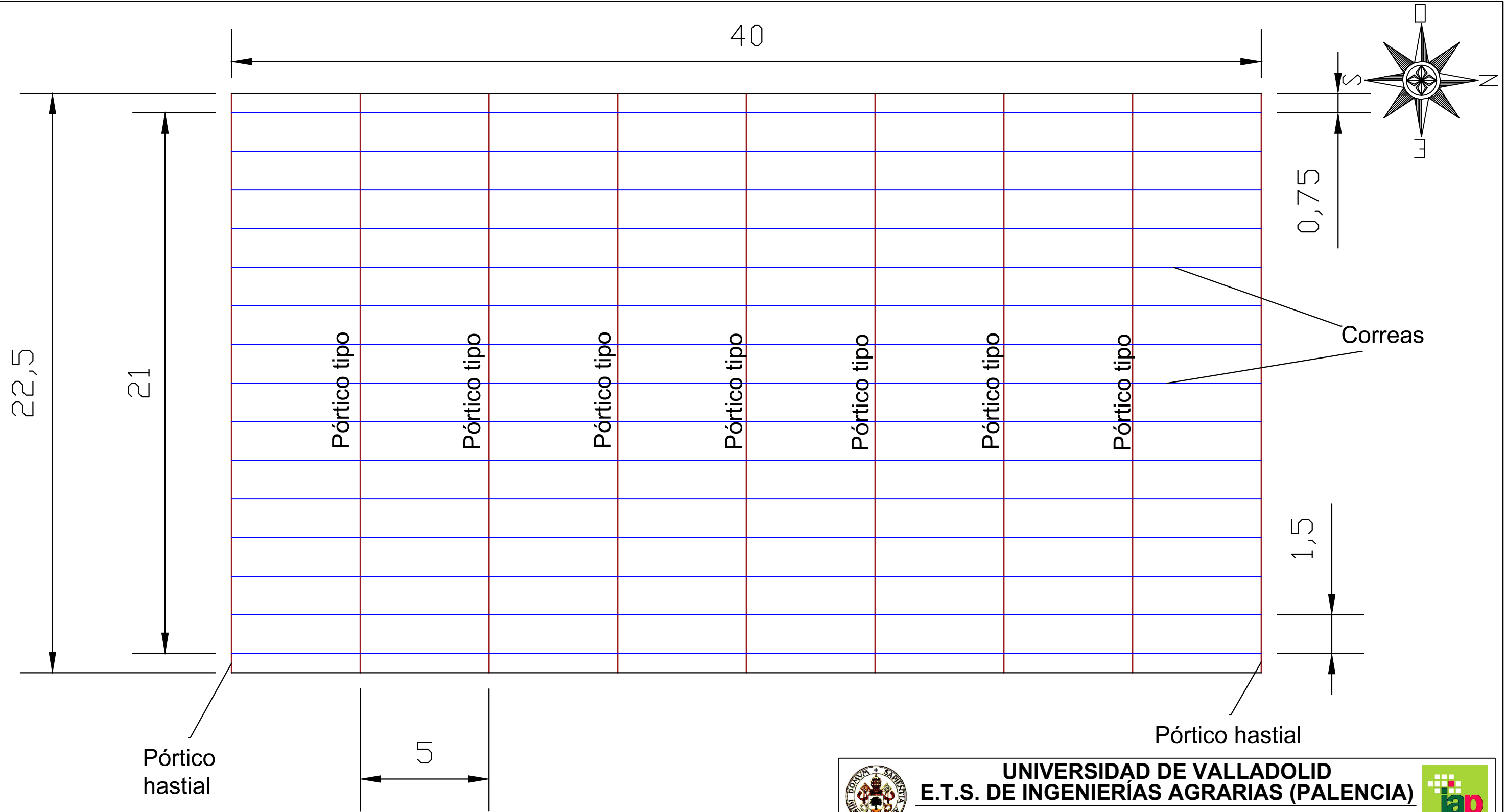
Perfil de los pilares: HE 300 A  
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275  
 Canalón de 250 mm de diámetro y 0,5% de  
 pendiente a favor de la bajante  
 Bajante de 90 mm de diámetro

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>                           |                                  |  |
|   | Proyecto de mejora de una explotación<br>agrícola en Vallunquera, Burgos<br><small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> |                                  |   |
| Ángel Gutiérrez Arroyo<br><small>PROMOTOR</small>                                     |  | 1:120<br><small>ESCALA</small>   | 12<br><small>Nº PLANO</small>   |
| Alzado Este<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small>  |  | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto |   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br><small>TITULACIÓN</small>           |  | FECHA: 03/06/2024                | <small>FIRMA</small>  |





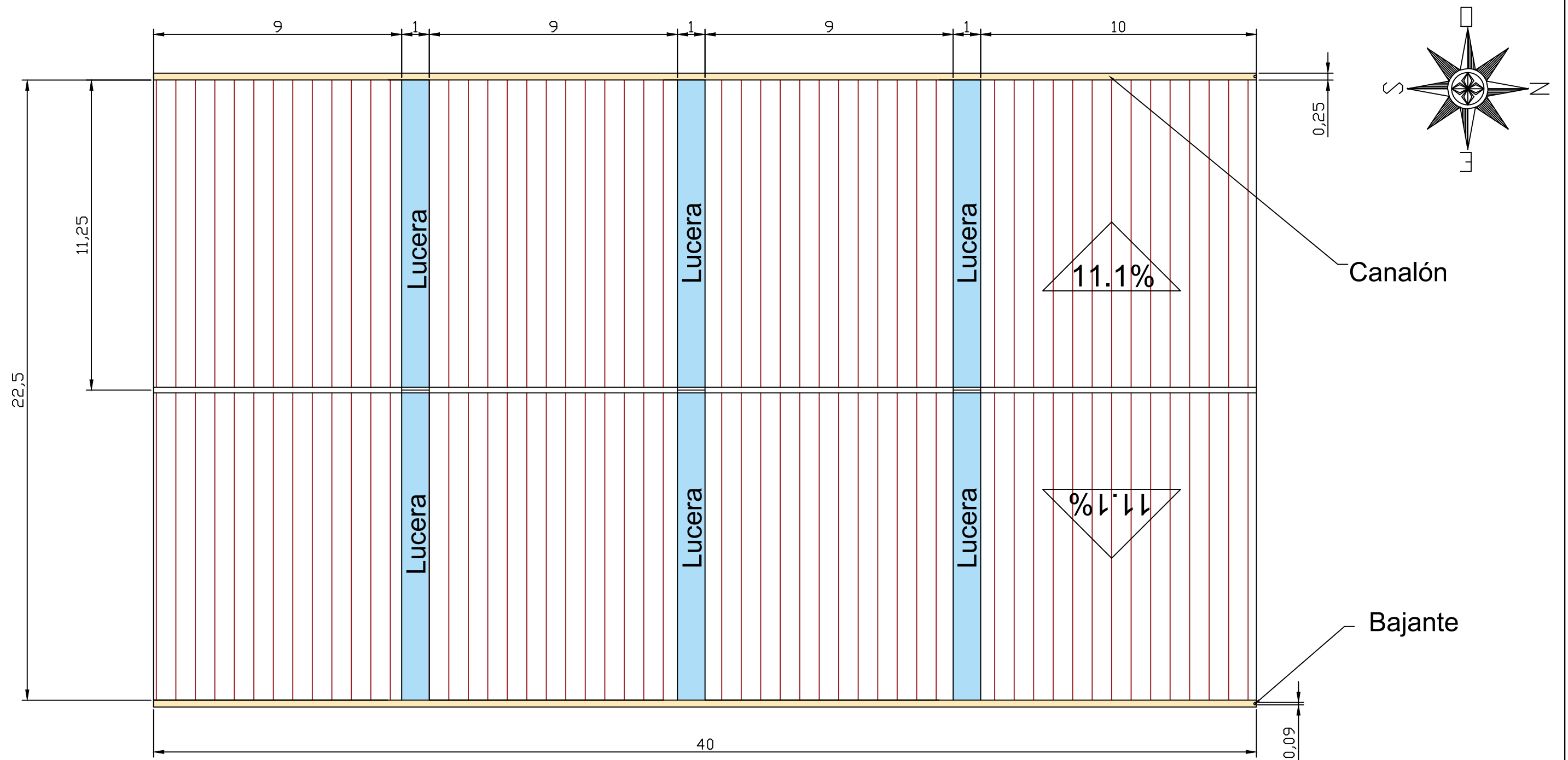
Perfil de los pilares: HE 300 A  
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275  
 Canalón de 250 mm de diámetro y 0,5% de  
 pendiente a favor de la bajante  
 Bajante de 90 mm de diámetro

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>                           |   |  |
|   | Proyecto de mejora de una explotación<br>agrícola en Vallunquera, Burgos<br><small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> |   |   |
| Ángel Gutiérrez Arroyo<br><small>PROMOTOR</small>                                     |  | 1:120<br><small>ESCALA</small>            | 13<br><small>Nº PLANO</small>   |
| Alzado Oeste<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small>                                       |  | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto          |   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br><small>TITULACIÓN</small>           |  | FECHA: 03/06/2024<br><small>FIRMA</small> |   |





Perfil vigas hastiales: IPE 220  
 Perfil vigas tipo : IPE 450  
 Perfil correas: IPE 100  
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275

|   |  |   |
|---|--|---|
|                        | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> |  |
| Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos<br><small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> |  |   |
| Ángel Gutiérrez Arroyo<br><small>PROMOTOR</small>   | 1:150<br><small>ESCALA</small>   | 14<br><small>Nº PLANO</small>   |
| Cubierta 01<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small>  |  | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto  |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br><small>TITULACIÓN</small>                                 |  | FECHA: 03/06/2024<br><small>FIRMA</small>   |



Canalón de 250 mm de diámetro y 0,5% de pendiente a favor de la bajante  
 Bajante de 90 mm de diámetro

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  | <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b><br><b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>                        |   |  |
|   | Proyecto de mejora de una explotación agrícola en Vallunquera, Burgos<br><small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> |   |   |
| Ángel Gutiérrez Arroyo<br><small>PROMOTOR</small>                                     | 1:150<br><small>ESCALA</small>  | 15<br><small>Nº PLANO</small>             |   |
| Cubierta 02<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small>  |   | ALUMNO/A: Adrián Gutiérrez Pinto          |   |
| Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural<br><small>TITULACIÓN</small>           |   | FECHA: 03/06/2024<br><small>FIRMA</small> |   |

# **Documento 3:**

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

# INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....  | 7  |
| 1.1. Disposiciones Generales .....  | 7  |
| 1.1.1. Disposiciones de carácter general.....                                       | 7  |
| 1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones .....                                     | 7  |
| 1.1.1.2. Contrato de obra.....  | 7  |
| 1.1.1.3. Documentación del contrato de obra .....                                   | 7  |
| 1.1.1.4. Proyecto arquitectónico .....  | 7  |
| 1.1.1.5. Reglamentación urbanística .....   | 8  |
| 1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra .....                                   | 8  |
| 1.1.1.7. Jurisdicción competente .....  | 9  |
| 1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....              | 9  |
| 1.1.1.9. Accidentes de trabajo .....  | 9  |
| 1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....  | 10 |
| 1.1.1.11. Anuncios y carteles.....  | 10 |
| 1.1.1.12. Copia de documentos .....   | 10 |
| 1.1.1.13. Suministro de materiales.....   | 10 |
| 1.1.1.14. Hallazgos .....   | 10 |
| 1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra .....                            | 11 |
| 1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra .....                           | 11 |
| 1.1.1.17. Omisiones: buena fe .....   | 12 |
| 1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....      | 12 |
| 1.1.2.1. Accesos y vallados .....   | 12 |
| 1.1.2.2. Replanteo .....  | 12 |
| 1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos .....               | 13 |
| 1.1.2.4. Orden de los trabajos .....  | 14 |
| 1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas .....                                  | 14 |
| 1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....     | 14 |
| 1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto .....         | 14 |
| 1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor .....                                   | 15 |
| 1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra ..... | 15 |
| 1.1.2.10. Trabajos defectuosos.....   | 15 |
| 1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos .....                                  | 16 |
| 1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos .....                       | 17 |
| 1.1.2.13. Presentación de muestras .....  | 17 |
| 1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos .....                          | 17 |
| 1.1.2.15. Limpieza de las obras .....   | 18 |
| 1.1.2.16. Obras sin prescripciones explícitas.....                                  | 18 |
| 1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas .....           | 18 |
| 1.1.3.1. Consideraciones de carácter general .....                                  | 18 |
| 1.1.3.2. Recepción provisional.....   | 19 |
| 1.1.3.3. Documentación final de la obra .....                                       | 20 |
| 1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....              | 20 |
| 1.1.3.5. Plazo de garantía.....   | 20 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.1.3.6. | Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....                     | 21 |
| 1.1.3.7. | Recepción definitiva.....  | 21 |
| 1.1.3.8. | Prórroga del plazo de garantía .....   | 21 |
| 1.1.3.9. | Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....               | 21 |
| 1.2.     | Disposiciones Facultativas .....   | 22 |
| 1.2.1.   | Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación ..... | 22 |
| 1.2.1.1. | El promotor .....  | 22 |
| 1.2.1.2. | El proyectista .....   | 22 |
| 1.2.1.3. | El constructor o contratista .....   | 23 |
| 1.2.1.4. | El director de obra .....  | 23 |
| 1.2.1.5. | El director de la ejecución de la obra.....                                    | 23 |
| 1.2.1.6. | Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación ....  | 23 |
| 1.2.1.7. | Los suministradores de productos .....   | 24 |
| 1.2.2.   | Agentes que intervienen en la obra.....  | 24 |
| 1.2.3.   | Agentes en materia de seguridad y salud .....                                  | 24 |
| 1.2.4.   | Agentes en materia de gestión de residuos .....                                | 24 |
| 1.2.5.   | La dirección facultativa .....   | 24 |
| 1.2.6.   | Visitas facultativas .....   | 25 |
| 1.2.7.   | Obligaciones de los agentes intervinientes .....                               | 25 |
| 1.2.7.1. | El promotor .....  | 25 |
| 1.2.7.2. | El proyectista .....   | 26 |
| 1.2.7.3. | El constructor o contratista .....   | 27 |
| 1.2.7.4. | La dirección facultativa .....   | 30 |
| 1.2.7.5. | El director de obra .....  | 31 |
| 1.2.7.6. | El director de la ejecución de la obra.....                                    | 33 |
| 1.2.7.7. | Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación ....  | 36 |
| 1.2.7.8. | Los suministradores de productos .....   | 36 |
| 1.2.7.9. | Los propietarios y los usuarios .....  | 37 |
| 1.2.8.   | Documentación final de obra: Libro del Edificio.....                           | 37 |
| 1.2.8.1. | Los propietarios y los usuarios .....  | 37 |
| 1.3.     | Disposiciones Económicas .....   | 38 |
| 1.3.1.   | Definición.....  | 38 |
| 1.3.2.   | Contrato de obra.....  | 38 |
| 1.3.3.   | Criterio General .....   | 39 |
| 1.3.4.   | Fianzas.....   | 39 |
| 1.3.4.1. | Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....                               | 39 |
| 1.3.4.2. | Devolución de las fianzas .....  | 39 |
| 1.3.4.3. | Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales ..      | 40 |
| 1.3.5.   | De los precios.....  | 40 |
| 1.3.5.1. | 1.3.5.1. Precio básico .....   | 40 |
| 1.3.5.2. | 1.3.5.2. Precio unitario .....   | 40 |
| 1.3.5.3. | Presupuesto de Ejecución Material (PEM) .....                                  | 42 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 1.3.5.4.   | Precios contradictorios .....   | 42 |
| 1.3.5.5.   | Reclamación de aumento de precios.....                                | 42 |
| 1.3.5.6.   | Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....          | 43 |
| 1.3.5.7.   | De la revisión de los precios contratados .....                       | 43 |
| 1.3.5.8.   | Acopio de materiales .....  | 43 |
| 1.3.6.     | Obras por administración .....  | 43 |
| 1.3.7.     | Valoración y abono de los trabajos.....                               | 44 |
| 1.3.7.1.   | Forma y plazos de abono de las obras.....                             | 44 |
| 1.3.7.2.   | Relaciones valoradas y certificaciones .....                          | 44 |
| 1.3.7.3.   | Mejora de obras libremente ejecutadas .....                           | 45 |
| 1.3.7.4.   | Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada .....              | 45 |
| 1.3.7.5.   | Abono de trabajos especiales no contratados .....                     | 45 |
| 1.3.7.6.   | Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....        | 45 |
| 1.3.8.     | Indemnizaciones Mutuas .....  | 46 |
| 1.3.8.1.   | Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras ..... | 46 |
| 1.3.8.2.   | Demora de los pagos por parte del promotor .....                      | 46 |
| 1.3.9.     | Varios .....  | 46 |
| 1.3.9.1.   | Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra .....                       | 46 |
| 1.3.9.2.   | Unidades de obra defectuosas .....                                    | 47 |
| 1.3.9.3.   | Seguro de las obras.....  | 47 |
| 1.3.9.4.   | Conservación de la obra .....   | 47 |
| 1.3.9.5.   | Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor .....        | 47 |
| 1.3.9.6.   | Pago de arbitrios.....  | 47 |
| 1.3.10.    | Retenciones en concepto de garantía .....                             | 47 |
| 1.3.11.    | Plazos de ejecución: planning de obra .....                           | 48 |
| 1.3.12.    | Liquidación económica de las obras.....                               | 48 |
| 1.3.13.    | Liquidación final de la obra .....                                    | 48 |
| 2.         | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....                     | 50 |
| 2.1.       | Prescripciones sobre los materiales .....                             | 50 |
| 2.1.1.     | Garantías de calidad (Marcado CE) .....                               | 51 |
| 2.1.2.     | Hormigones .....  | 53 |
| 2.1.2.1.   | Hormigón estructural .....  | 53 |
| 2.1.2.1.1. | Condiciones de suministro .....                                       | 53 |
| 2.1.2.1.2. | Recepción y control .....   | 54 |
| 2.1.2.1.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                      | 55 |
| 2.1.2.1.4. | Recomendaciones para su uso en obra .....                             | 55 |
| 2.1.3.     | Aceros para hormigón armado .....                                     | 56 |
| 2.1.3.1.   | Aceros corrugados.....  | 56 |
| 2.1.3.1.1. | Condiciones de suministro .....                                       | 56 |
| 2.1.3.1.2. | Recepción y control .....   | 56 |
| 2.1.3.1.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                      | 59 |
| 2.1.3.1.4. | Recomendaciones para su uso en obra .....                             | 60 |
| 2.1.4.     | Aceros para estructuras metálicas .....                               | 60 |



|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 2.1.4.1.   | Aceros en perfiles laminados.....                                 | 60  |
| 2.1.4.1.1. | Condiciones de suministro .....                                   | 60  |
| 2.1.4.1.2. | Recepción y control .....   | 61  |
| 2.1.4.1.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                  | 62  |
| 2.1.4.1.4. | Recomendaciones para su uso en obra .....                         | 62  |
| 2.1.5.     | Aislantes e impermeabilizantes .....                              | 62  |
| 2.1.5.1.   | Aislantes conformados en planchas rígidas.....                    | 62  |
| 2.1.5.1.1. | Condiciones de suministro .....                                   | 62  |
| 2.1.5.1.2. | Recepción y control .....   | 63  |
| 2.1.5.1.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                  | 63  |
| 2.1.5.1.4. | Recomendaciones para su uso en obra .....                         | 63  |
| 2.1.6.     | Carpintería y cerrajería.....                                     | 64  |
| 2.1.6.1.   | Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones.....      | 64  |
| 2.1.6.1.1. | Condiciones de suministro .....                                   | 64  |
| 2.1.6.1.2. | Recepción y control .....   | 64  |
| 2.1.6.1.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                  | 65  |
| 2.1.7.     | Instalaciones.....  | 65  |
| 2.1.7.1.   | Canalones y bajantes de PVC-U .....                               | 65  |
| 2.1.7.1.1. | Condiciones de suministro .....                                   | 65  |
| 2.1.7.1.2. | Recepción y control .....   | 65  |
| 2.1.7.1.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                  | 66  |
| 2.1.7.2.   | Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC) .....                       | 67  |
| 2.1.7.2.1. | Condiciones de suministro .....                                   | 67  |
| 2.1.7.2.2. | Recepción y control .....   | 68  |
| 2.1.7.2.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                  | 69  |
| 2.1.8.     | Varios .....  | 70  |
| 2.1.8.1.   | Equipos de protección individual .....                            | 70  |
| 2.1.8.1.1. | Condiciones de suministro .....                                   | 70  |
| 2.1.8.1.2. | Recepción y control .....   | 70  |
| 2.1.8.1.3. | Conservación, almacenamiento y manipulación.....                  | 71  |
| 2.1.8.1.4. | Recomendaciones para su uso en obra .....                         | 71  |
| 2.2.       | Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....   | 72  |
| 2.2.1.     | Acondicionamiento del terreno .....                               | 78  |
| 2.2.2.     | Cimentaciones.....  | 84  |
| 2.2.3.     | Estructuras .....   | 89  |
| 2.2.4.     | Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....      | 100 |
| 2.2.5.     | Instalaciones.....  | 101 |
| 2.2.6.     | Cubiertas .....   | 104 |
| 2.2.7.     | Gestión de residuos.....  | 106 |
| 2.2.8.     | Control de calidad y ensayos.....                                 | 110 |
| 2.2.9.     | Seguridad y salud.....  | 111 |
| 2.3.       | Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado..... | 117 |

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición..... 119

# 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

## 1.1. Disposiciones Generales

### 1.1.1. Disposiciones de carácter general

#### 1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### 1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

#### 1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

#### 1.1.1.4. Proyecto arquitectónico

El Proyecto arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad

en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **1.1.1.5. Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.7. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14. Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

#### **1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
  - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
  - e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
  - f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
  - g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
  - h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
  - i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
  - j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
  - k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
  - l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.1.17. Omisiones: buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la buena fe de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada calidad final de la obra.

#### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

##### **1.1.2.1. Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

##### **1.1.2.2. Replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.



El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### **1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

#### **1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

#### **1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

#### **1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.2.10. Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra

lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13. Presentación de muestras**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### **1.1.2.15. Limpieza de las obras**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.16. Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.3.1. Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.3.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3. Documentación final de la obra**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.



En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### **1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### **1.1.3.7. Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.2. Disposiciones Facultativas**

### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.2.1.1. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.2.1.2. El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3. El constructor o contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

#### **1.2.1.4. El director de obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### **1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7. Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5. La dirección facultativa**

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **1.2.6. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

#### **1.2.7.1. El promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **1.2.7.2. El proyectista**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3. El constructor o contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.



Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de

material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4. La dirección facultativa**

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

#### **1.2.7.5. El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad

de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

#### **1.2.7.8. Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.



Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

#### **1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3. Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1. Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.3.2. Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, coordinar, dirigir y controlar la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).

- Plazos de ejecución: planning.
- Retraso de la obra: penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.3.4.2. Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

### **1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. De los precios**

- El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### **1.3.5.1. Precio básico**

- Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### **1.3.5.2. Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

Alumno: Adrián Gutiérrez Pinto  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y Del Medio Rural

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### **1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4. Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento

de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### **1.3.5.8. Acopio de materiales**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

#### **1.3.6. Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7. Valoración y abono de los trabajos**

#### **1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.



Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### **1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los

precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas**

#### **1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### **1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9. Varios**

#### **1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3. Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4. Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como periodo de garantía, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11. Plazos de ejecución: planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

#### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el

visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### **2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas



- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2. Hormigones**

### **2.1.2.1. Hormigón estructural**

#### **2.1.2.1.1. Condiciones de suministro**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **2.1.2.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
  - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
  - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - Tipo de ambiente.
  - Tipo, clase y marca del cemento.
  - Consistencia.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
  - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

#### **2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

#### **2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **2.1.3. Aceros para hormigón armado**

#### **2.1.3.1. Aceros corrugados**

##### **2.1.3.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### **2.1.3.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto

exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
    - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
    - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
    - Aptitud al doblado simple.
    - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
    - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
      - Marca comercial del acero.
      - Forma de suministro: barra o rollo.
      - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
    - Composición química.
  - En la documentación, además, constará:
    - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
    - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

#### **2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.

- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### **2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### **2.1.4. Aceros para estructuras metálicas**

#### **2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados**

##### **2.1.4.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que



deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

#### **2.1.4.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
    - Identificación del suministrador.
    - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Nombre de la fábrica.
    - Identificación del peticionario.
    - Fecha de entrega.
    - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
    - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
    - Designación de los tipos de aceros suministrados.
    - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
    - Identificación del lugar de suministro.
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

- El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### **2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### **2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes**

#### **2.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas**

##### **2.1.5.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
  
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

#### **2.1.5.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
  
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
  
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
  
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

#### **2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

## **2.1.6. Carpintería y cerrajería**

### **2.1.6.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

#### **2.1.6.1.1. Condiciones de suministro**

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

#### **2.1.6.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

## **2.1.7. Instalaciones**

### **2.1.7.1. Canalones y bajantes de PVC-U**

#### **2.1.7.1.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### **2.1.7.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

### **2.1.7.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### **2.1.7.2.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### **2.1.7.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).



- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

## **2.1.8. Varios**

### **2.1.8.1. Equipos de protección individual**

#### **2.1.8.1.1. Condiciones de suministro**

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

#### **2.1.8.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### **2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo.
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.

- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

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

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

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

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.



En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### **2.2.1. Acondicionamiento del terreno**

**Unidad de obra ADL005: desbroce y limpieza del terreno.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

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

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

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

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

##### **DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

##### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

**Unidad de obra ADE002: Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación a cielo abierto, en suelo de grava suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

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

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

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

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

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

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

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

**Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

## **Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

#### **AMBIENTALES**

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

#### **DEL CONTRATISTA**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la base de la solera.

## **2.2.2. Cimentaciones**

**Unidad de obra CHH005: Hormigón de limpieza.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

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

- CTE. DB-HS Salubridad.



## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

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

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

### **AMBIENTALES**

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

### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los

diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie quedará horizontal y plana.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

**Unidad de obra CHH035: Hormigón para armar en zapatas.**

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

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

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

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

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **AMBIENTALES**

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

#### **DEL CONTRATISTA**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

**Unidad de obra CHH045: Hormigón para armar en vigas entre zapatas.**

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

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

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

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

**AMBIENTALES**

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

**DEL CONTRATISTA**

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

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalarán las armaduras de espera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

#### **2.2.3. Estructuras**

**Unidad de obra EAS005c: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.**

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

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x530 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra EAS005d: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.**

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

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 700x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 24 cm de longitud total.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

#### **Unidad de obra EAS010: Acero en pilares.**

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

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra EAT030: Acero en correas metálicas.**

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

**Unidad de obra EAV010: Acero en vigas.**

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

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

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

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

**AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

## **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

## **Unidad de obra EHM010: Muro de hormigón.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Código Estructural.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

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

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

### **AMBIENTALES**

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

### **DEL CONTRATISTA**

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

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

**Unidad de obra EHM011: Sistema de encofrado para muro de hormigón.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: Código Estructural.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.

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

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

## **DEL CONTRATISTA**

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.

### **2.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

#### **Unidad de obra LGA020: Puerta corredera, de acero galvanizado.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x800 cm, con apertura manual. Dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



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

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.5. Instalaciones**

**Unidad de obra ISB011b: Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL SOPORTE**

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

#### **AMBIENTALES**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra ISC010: Canalón visto de piezas preformadas.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL SOPORTE**

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

#### **AMBIENTALES**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.6. Cubiertas**

**Unidad de obra QUM010: Cobertura de chapa perfilada de acero.**

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

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cobertura de chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio.  
Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

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

##### **DEL SOPORTE**

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

## **AMBIENTALES**

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

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

**Unidad de obra QLL030: Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de chapa perfilada de acero.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Lucernario a un agua en cubierta inclinada de chapa perfilada de acero. Con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura soporte.

### **AMBIENTALES**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las chapas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El lucernario será estanco al agua y tendrá resistencia a la acción destructiva de los agentes atmosféricos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No se apoyará ningún elemento ni se permitirá el tránsito.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la estructura soporte.

## **2.2.7. Gestión de residuos**

## **Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes con contenedor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL SOPORTE**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra GRA010b: Transporte de residuos inertes con contenedor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL SOPORTE**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.



## **Unidad de obra GRA010c: Transporte de residuos inertes con contenedor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### **DEL SOPORTE**

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

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

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

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.8. Control de calidad y ensayos**

### **Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 2 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2,5 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 7 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT). Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

### **Unidad de obra XUX010: Conjunto de pruebas y ensayos.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

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.

### **2.2.9. Seguridad y salud**

#### **Unidad de obra YIC010: Casco.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YID020: Sistema de sujeción y retención.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) 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.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

**Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIM010: Par de guantes.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIO010: Juego de orejeras.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YIV020: Mascarilla autofiltrante.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la reposición del material.

**Unidad de obra YPL010: Limpieza de caseta o local provisional.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de limpieza.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YPX010: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.



**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

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.

**Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

## I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

### **2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el

almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

## **DOCUMENTO 4:**

# **MEDICIONES**

# ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS.....   | 2  |
| Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRA.....  | 3  |
| Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA ..... | 4  |
| Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA.....            | 6  |
| Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS .....         | 8  |
| Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA.....           | 10 |
| Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES .....        | 11 |
| Presupuesto parcial nº 8 CONTROL DE CALIDAD .....   | 12 |
| Presupuesto parcial nº 9 GESTIÓN DE RESIDUOS .....  | 13 |
| Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD .....   | 14 |

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

| Nº  | Ud | Descripción  |      |       |       |      | Medición              |              |
|-----|----|--|------|-------|-------|------|-----------------------|--------------|
| 1.1 | Ud | <p>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 2 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2,5 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 7 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT). Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> |      |       |       |      |                       |              |
|     |    |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal     |
|     |    |  | 1    |       |       |      | 1,000                 |              |
|     |    |  |      |       |       |      | 1,000                 | 1,000        |
|     |    |  |      |       |       |      | <b>Total Ud .....</b> | <b>1,000</b> |



Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRA

| Nº  | Ud             | Descripción   |           |        |        |                                   | Medición       |          |
|-----|----------------|---|-----------|--------|--------|-----------------------------------|----------------|----------|
| 2.1 | M <sup>2</sup> | <p><b>Desbroce y limpieza del terreno de topografía plana, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>  | Uds.      | Largo  | Ancho  | Alto                              | Parcial        | Subtotal |
|     |                |   | 1         | 41,000 | 23,500 |                                   | 963,500        |          |
|     |                |   |           |        |        | 963,500                           | 963,500        |          |
|     |                |   |           |        |        | <b>Total m<sup>2</sup> .....:</b> | <b>963,500</b> |          |
| 2.2 | M <sup>3</sup> | <p><b>Excavación a cielo abierto, en suelo de grava suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p> | Uds.      | Largo  | Ancho  | Alto                              | Parcial        | Subtotal |
|     |                |   | Zapatas 1 | 14     | 3,400  | 2,400                             | 0,800          | 91,392   |
|     | Zapatas 2      | 8   | 3,500     | 2,900  | 0,700  | 56,840                            |                |          |
|     | Riostras 1     | 2   | 7,750     | 0,400  | 0,500  | 3,100                             |                |          |
|     | Riostras 2     | 4   | 2,425     | 0,400  | 0,500  | 1,940                             |                |          |
|     | Riostras 3     | 4   | 1,550     | 0,400  | 0,500  | 1,240                             |                |          |
|     | Riostras 4     | 12  | 1,600     | 0,400  | 0,500  | 3,840                             |                |          |
|     |                |   |           |        |        | 158,352                           | 158,352        |          |
|     |                |   |           |        |        | <b>Total m<sup>3</sup> .....:</b> | <b>158,352</b> |          |

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA

| Nº                    | Ud | Descripción   |            |       |       |        | Medición       |          |         |
|-----------------------|----|---|------------|-------|-------|--------|----------------|----------|---------|
| 3.1                   | M³ | <b>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b> | Uds.       | Largo | Ancho | Alto   | Parcial        | Subtotal |         |
|                       |    |   | Zapatas 1  | 14    | 3,400 | 2,400  | 0,100          | 11,424   |         |
|                       |    |   | Zapatas 2  | 8     | 3,500 | 2,900  | 0,100          | 8,120    |         |
|                       |    |   | Riostras 1 | 2     | 7,750 | 0,400  | 0,100          | 0,620    |         |
|                       |    |   | Riostras 2 | 4     | 2,425 | 0,400  | 0,100          | 0,388    |         |
|                       |    |   | Riostras 3 | 4     | 1,550 | 0,400  | 0,100          | 0,248    |         |
|                       |    |   | Riostras 4 | 12    | 1,600 | 0,400  | 0,100          | 0,768    |         |
|                       |    |   |            |       |       | 21,568 | 21,568         |          |         |
| <b>Total m³ .....</b> |    |   |            |       |       |        | <b>21,568</b>  |          |         |
| 3.2                   | M³ | <b>Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.</b><br><b>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>   | Uds.       | Largo | Ancho | Alto   | Parcial        | Subtotal |         |
|                       |    |   | Zapatas 1  | 14    | 3,400 | 2,400  | 0,700          | 79,968   |         |
|                       |    |   | Zapatas 2  | 8     | 3,500 | 2,900  | 0,600          | 48,720   |         |
|                       |    |   |            |       |       |        |                |          | 128,688 |
| <b>Total m³ .....</b> |    |   |            |       |       |        | <b>128,688</b> |          |         |
| 3.3                   | M³ | <b>Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.</b><br><b>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>  | Uds.       | Largo | Ancho | Alto   | Parcial        | Subtotal |         |
|                       |    |   | Riostras 1 | 2     | 7,750 | 0,400  | 0,400          | 2,480    |         |
|                       |    |   | Riostras 2 | 4     | 2,425 | 0,400  | 0,400          | 1,552    |         |
|                       |    |   | Riostras 3 | 4     | 1,550 | 0,400  | 0,400          | 0,992    |         |
|                       |    |   | Riostras 4 | 12    | 1,600 | 0,400  | 0,400          | 3,072    |         |
|                       |    |   |            |       |       | 8,096  | 8,096          |          |         |
| <b>Total m³ .....</b> |    |   |            |       |       |        | <b>8,096</b>   |          |         |

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA

| Nº  | Ud             | Descripción   |      |        |        |                                   | Medición       |          |
|-----|----------------|---|------|--------|--------|-----------------------------------|----------------|----------|
| 3.4 | M <sup>2</sup> | <p>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto                              | Parcial        | Subtotal |
|     |                |   | 1    | 40,000 | 22,500 |                                   | 900,000        |          |
|     |                |   |      |        |        |                                   | 900,000        | 900,000  |
|     |                |   |      |        |        | <b>Total m<sup>2</sup> .....:</b> | <b>900,000</b> |          |
| 3.5 | M <sup>2</sup> | <p>Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto                              | Parcial        | Subtotal |
|     |                |   | 1    | 40,000 | 22,500 |                                   | 900,000        |          |
|     |                |   |      |        |        |                                   | 900,000        | 900,000  |
|     |                |   |      |        |        | <b>Total m<sup>2</sup> .....:</b> | <b>900,000</b> |          |

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

| Nº  | Ud | Descripción   |      |         |       |      |                       | Medición          |
|-----|----|---|------|---------|-------|------|-----------------------|-------------------|
| 4.1 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x530 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>  | Uds. | Largo   | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal          |
|     |    | Placa de anclaje 1  | 14   |         |       |      | 14,000                |                   |
|     |    |   |      |         |       |      | 14,000                | 14,000            |
|     |    |   |      |         |       |      | <b>Total Ud .....</b> | <b>14,000</b>     |
| 4.2 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 700x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 24 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>  | Uds. | Largo   | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal          |
|     |    | Placa de anclaje 2  | 8    |         |       |      | 8,000                 |                   |
|     |    |   |      |         |       |      | 8,000                 | 8,000             |
|     |    |   |      |         |       |      | <b>Total Ud .....</b> | <b>8,000</b>      |
| 4.3 | Kg | <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | Uds. | Largo   | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal          |
|     |    | Pilar HEA 300   | 88,3 | 176,000 |       |      | 15.540,800            |                   |
|     |    |   |      |         |       |      | 15.540,800            | 15.540,800        |
|     |    |   |      |         |       |      | <b>Total kg .....</b> | <b>15.540,800</b> |

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

| Nº  | Ud | Descripción   |      |         |       |      |                        | Medición          |
|-----|----|---|------|---------|-------|------|------------------------|-------------------|
| 4.4 | Kg | <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>                   | Uds. | Largo   | Ancho | Alto | Parcial                | Subtotal          |
|     |    | Viga IPE 450  | 77,6 | 158,200 |       |      | 12.276,320             |                   |
|     |    | Viga IPE 220  | 26,2 | 45,200  |       |      | 1.184,240              |                   |
|     |    |   |      |         |       |      | 13.460,560             | 13.460,560        |
|     |    |   |      |         |       |      | <b>Total kg .....:</b> | <b>13.460,560</b> |
| 4.5 | Kg | <p>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | Uds. | Largo   | Ancho | Alto | Parcial                | Subtotal          |
|     |    | Correas IPE 100   | 8,1  | 600,000 |       |      | 4.860,000              |                   |
|     |    |   |      |         |       |      | 4.860,000              | 4.860,000         |
|     |    |   |      |         |       |      | <b>Total kg .....:</b> | <b>4.860,000</b>  |

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS

| Nº  | Ud             | Descripción   |      |        |        |       |                                   | Medición       |
|-----|----------------|---|------|--------|--------|-------|-----------------------------------|----------------|
| 5.1 | M <sup>2</sup> | <p>Cobertura de chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>  | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                           | Subtotal       |
|     |                | Cubierta y resto de pared   | 2    | 40,000 | 11,300 |       | 904,000                           |                |
|     |                |   |      |        |        |       | 904,000                           | 904,000        |
|     |                |   |      |        |        |       | <b>Total m<sup>2</sup> .....:</b> | <b>904,000</b> |
| 5.2 | M <sup>2</sup> | <p>Lucernario a un agua en cubierta inclinada de chapa perfilada de acero. Con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de las chapas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                           | Subtotal       |
|     |                |   | 24   | 2,800  | 1,000  |       | 67,200                            |                |
|     |                |   |      |        |        |       | 67,200                            | 67,200         |
|     |                |   |      |        |        |       | <b>Total m<sup>2</sup> .....:</b> | <b>67,200</b>  |
| 5.3 | M <sup>3</sup> | <p>Muro de hormigón armado 2C, de 8 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                           | Subtotal       |
|     |                | Laterales   | 15   | 5,000  | 0,290  | 8,000 | 174,000                           |                |
|     |                | Pórticos  | 2    | 22,500 | 0,290  | 8,000 | 104,400                           |                |
|     |                |   |      |        |        |       | 278,400                           | 278,400        |
|     |                |   |      |        |        |       | <b>Total m<sup>3</sup> .....:</b> | <b>278,400</b> |

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS

| Nº  | Ud             | Descripción   |      |       |       |                                   | Medición |                |
|-----|----------------|---|------|-------|-------|-----------------------------------|----------|----------------|
| 5.4 | M <sup>2</sup> | <p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de 8 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> | Uds. | Largo | Ancho | Alto                              | Parcial  | Subtotal       |
|     |                |   | 12   | 5,000 |       | 2,000                             | 120,000  |                |
|     |                |   |      |       |       |                                   | 120,000  | 120,000        |
|     |                |   |      |       |       | <b>Total m<sup>2</sup> .....:</b> |          | <b>120,000</b> |

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA

| Nº  | Ud | Descripción  |      |       |       |      | Medición               |              |
|-----|----|--|------|-------|-------|------|------------------------|--------------|
| 6.1 | Ud | <p>Puerta corredera suspendida de una hoja , formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x800 cm, con apertura manual. Dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial                | Subtotal     |
|     |    |  | 1    |       |       |      | 1,000                  |              |
|     |    |  |      |       |       |      | 1,000                  | 1,000        |
|     |    |  |      |       |       |      | <b>Total Ud .....:</b> | <b>1,000</b> |



Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES

| Nº                    | Ud | Descripción  |      |        |       |      | Medición      |          |  |
|-----------------------|----|--|------|--------|-------|------|---------------|----------|--|
| 7.1                   | M  | <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial       | Subtotal |  |
|                       |    |  | 2    | 41,000 |       |      | 82,000        |          |  |
|                       |    |  |      |        |       |      | 82,000        | 82,000   |  |
| <b>Total m .....:</b> |    |  |      |        |       |      | <b>82,000</b> |          |  |
| 7.2                   | M  | <p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>     | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial       | Subtotal |  |
|                       |    |  | 2    | 8,000  |       |      | 16,000        |          |  |
|                       |    |  |      |        |       |      | 16,000        | 16,000   |  |
| <b>Total m .....:</b> |    |  |      |        |       |      | <b>16,000</b> |          |  |

Presupuesto parcial nº 8 CONTROL DE CALIDAD

| Nº  | Ud | Descripción  |      |       |       |      | Medición              |              |
|-----|----|--|------|-------|-------|------|-----------------------|--------------|
| 8.1 | Ud | <p>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.<br/>                     Criterio de valoración económica: 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.<br/>                     Incluye: Nada.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal     |
|     |    |  | 1    |       |       |      | 1,000                 |              |
|     |    |  |      |       |       |      | 1,000                 | 1,000        |
|     |    |  |      |       |       |      | <b>Total Ud .....</b> | <b>1,000</b> |

Presupuesto parcial nº 9 GESTIÓN DE RESIDUOS

| Nº  | Ud | Descripción   |                        |       |       |      | Medición |          |
|-----|----|---|------------------------|-------|-------|------|----------|----------|
| 9.1 | Ud | <p><b>Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p><b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b></p> | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto | Parcial  | Subtotal |
|     |    |   | 8                      |       |       |      | 8,000    |          |
|     |    |   |                        |       |       |      | 8,000    | 8,000    |
|     |    |   | <b>Total Ud .....:</b> |       |       |      |          |          |
| 9.2 | Ud | <p><b>Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p><b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>                               | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto | Parcial  | Subtotal |
|     |    |   | 1                      |       |       |      | 1,000    |          |
|     |    |   |                        |       |       |      | 1,000    | 1,000    |
|     |    |   | <b>Total Ud .....:</b> |       |       |      |          |          |
| 9.3 | Ud | <p><b>Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p><b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>                               | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto | Parcial  | Subtotal |
|     |    |   | 2                      |       |       |      | 2,000    |          |
|     |    |   |                        |       |       |      | 2,000    | 2,000    |
|     |    |   | <b>Total Ud .....:</b> |       |       |      |          |          |

Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº                     | Ud | Descripción  |      |       |       |      | Medición     |          |
|------------------------|----|--|------|-------|-------|------|--------------|----------|
| 10.1                   | Ud | <b>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</b><br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial      | Subtotal |
|                        |    |  | 6    |       |       |      | 6,000        |          |
|                        |    |  |      |       |       |      | <u>6,000</u> | 6,000    |
| <b>Total Ud .....:</b> |    |  |      |       |       |      | <b>6,000</b> |          |
| 10.2                   | Ud | <b>Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</b><br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial      | Subtotal |
|                        |    |  | 6    |       |       |      | 6,000        |          |
|                        |    |  |      |       |       |      | <u>6,000</u> | 6,000    |
| <b>Total Ud .....:</b> |    |  |      |       |       |      | <b>6,000</b> |          |
| 10.3                   | Ud | <b>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.</b><br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial      | Subtotal |
|                        |    |  | 6    |       |       |      | 6,000        |          |
|                        |    |  |      |       |       |      | <u>6,000</u> | 6,000    |
| <b>Total Ud .....:</b> |    |  |      |       |       |      | <b>6,000</b> |          |
| 10.4                   | Ud | <b>Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</b><br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial      | Subtotal |
|                        |    |  | 6    |       |       |      | 6,000        |          |
|                        |    |  |      |       |       |      | <u>6,000</u> | 6,000    |
| <b>Total Ud .....:</b> |    |  |      |       |       |      | <b>6,000</b> |          |

Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº   | Ud | Descripción   |                        |       |       |      | Medición |              |
|------|----|---|------------------------|-------|-------|------|----------|--------------|
| 10.5 | Ud | <p>Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>   | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto | Parcial  | Subtotal     |
|      |    |   | 6                      |       |       |      | 6,000    |              |
|      |    |   |                        |       |       |      | 6,000    | 6,000        |
|      |    |   | <b>Total Ud .....:</b> |       |       |      |          | <b>6,000</b> |
| 10.6 | Ud | <p>Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>  | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto | Parcial  | Subtotal     |
|      |    |   | 6                      |       |       |      | 6,000    |              |
|      |    |   |                        |       |       |      | 6,000    | 6,000        |
|      |    |   | <b>Total Ud .....:</b> |       |       |      |          | <b>6,000</b> |
| 10.7 | Ud | <p>Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto | Parcial  | Subtotal     |
|      |    |   | 1                      |       |       |      | 1,000    |              |
|      |    |   |                        |       |       |      | 1,000    | 1,000        |
|      |    |   | <b>Total Ud .....:</b> |       |       |      |          | <b>1,000</b> |
| 10.8 | Ud | <p>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>  | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto | Parcial  | Subtotal     |
|      |    |   | 1                      |       |       |      | 1,000    |              |
|      |    |   |                        |       |       |      | 1,000    |              |

Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº    | Ud | Descripción  |                       |       |       |       | Medición     |          |
|-------|----|--|-----------------------|-------|-------|-------|--------------|----------|
|       |    |  |                       |       |       | 1,000 | 1,000        |          |
|       |    |  | <b>Total Ud .....</b> |       |       |       | <b>1,000</b> |          |
| 10.9  | Ud | <p>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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>                                | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto  | Parcial      | Subtotal |
|       |    |  | 1                     |       |       |       | 1,000        |          |
|       |    |  |                       |       |       |       | 1,000        | 1,000    |
|       |    |  | <b>Total Ud .....</b> |       |       |       | <b>1,000</b> |          |
| 10.10 | Ud | <p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto  | Parcial      | Subtotal |
|       |    |  | 1                     |       |       |       | 1,000        |          |
|       |    |  |                       |       |       |       | 1,000        | 1,000    |
|       |    |  | <b>Total Ud .....</b> |       |       |       | <b>1,000</b> |          |
| 10.11 | Ud | <p>Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.</p> <p>Incluye: Trabajos de limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>   | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto  | Parcial      | Subtotal |
|       |    |  | 5                     |       |       |       | 5,000        |          |
|       |    |  |                       |       |       |       | 5,000        | 5,000    |
|       |    |  | <b>Total Ud .....</b> |       |       |       | <b>5,000</b> |          |

# **DOCUMENTO 5:**

# **PRESUPUESTO**

# ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

- 1. Cuadro de precios N° 1**
- 2. Cuadro de precios N° 2**
- 3. Presupuestos parciales**
- 4. Resumen del presupuesto**



## Cuadro de precios nº 1

| Nº  | Designación  | Importe          |  |
|-----|--|------------------|--|
|     |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)   |
| 1.1 | <p><b>1 ACTUACIONES PREVIAS</b></p> <p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 2 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2,5 m con extracción de 2 muestras de terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 7 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado de ensayo de Penetración Estándar (SPT). Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Norma según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> | 1.745,81         | MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 2.1 | <p><b>2 MOVIMIENTO DE TIERRA</b></p> <p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía plana, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>   | 1,12             | UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS  |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº                            | Designación  | Importe          |  |
|-------------------------------|--|------------------|--|
|                               |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                               |
| 2.2                           | <p>m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de grava suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.<br/>                     Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.<br/>                     Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.<br/>                     Carga a camión de los materiales excavados.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> | 4,12             | CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS                 |
| <b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b> |  |                  |  |
| 3.1                           | <p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.<br/>                     Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>  | 90,87            | NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS     |
| 3.2                           | <p>m³ Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.<br/>                     Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>  | 111,12           | CIENTO ONCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS            |
| 3.3                           | <p>m³ Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.<br/>                     Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>   | 106,48           | CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº  | Designación  | Importe          |  |
|-----|--|------------------|--|
|     |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)   |
| 3.4 | <p>m<sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>  | 11,49            | ONCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                   |
| 3.5 | <p>m<sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor realizada con hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón y reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado de hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> | 23,62            | VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS                |
| 4.1 | <p><b>4 ESTRUCTURA</b></p> <p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x530 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>   | 294,27           | DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº  | Designación  | Importe          |   |
|-----|--|------------------|---|
|     |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)  |
| 4.2 | <p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 700x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 24 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>  | 293,23           | DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| 4.3 | <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 2,85             | DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS                  |
| 4.4 | <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>   | 2,83             | DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS                   |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº  | Designación   | Importe          |  |
|-----|---|------------------|--|
|     |   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                             |
| 4.5 | <p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>  | 3,83             | TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS       |
| 5.1 | <p><b>5 CERRAMIENTOS</b></p> <p>m<sup>2</sup> Cobertura de chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 39,18            | TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| 5.2 | <p>m<sup>2</sup> Lucernario a un agua en cubierta inclinada de chapa perfilada de acero. Con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de las chapas. Resolución de perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>   | 85,21            | OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS  |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº  | Designación   | Importe          |   |
|-----|---|------------------|---|
|     |   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)  |
| 5.3 | <p>m³ Muro de hormigón armado 2C, de 8 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> | 369,47           | TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 5.4 | <p>m² Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de 8 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².</p>   | 22,08            | VEINTIDOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS                               |
|     | <b>6 CARPINTERÍA</b>  |                  |   |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº                           | Designación  | Importe          |  |
|------------------------------|--|------------------|--|
|                              |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)   |
| 6.1                          | <p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja , formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada 500x800 cm, con apertura manual. Dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>   | 2.196,99         | DOS MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| <b>7 INSTALACIONES</b>       |  |                  |  |
| 7.1                          | <p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 16,01            | DIECISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO                                   |
| 7.2                          | <p>m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>      | 10,18            | DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS                                |
| <b>8 CONTROL DE CALIDAD</b>  |  |                  |  |
| 8.1                          | <p>Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>   | 2.060,00         | DOS MIL SESENTA EUROS  |
| <b>9 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> |  |                  |  |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº   | Designación  | Importe             |  |
|------|--|---------------------|--|
|      |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                              |
| 9.1  | <p>Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 59,80               | CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS     |
| 9.2  | <p>Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>                               | 78,76               | SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 9.3  | <p>Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>                               | 78,76               | SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 10.1 | <p><b>10 SEGURIDAD Y SALUD</b></p> <p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>  | 0,35                | TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS                         |



## Cuadro de precios nº 1

| Nº   | Designación   | Importe          |   |
|------|---|------------------|---|
|      |   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                                |
| 10.2 | <p>Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.<br/>Incluye: Nada.<br/>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br/>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>   | 3,90             | TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS                 |
| 10.3 | <p>Ud 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.<br/>Incluye: Nada.<br/>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br/>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>   | 5,06             | CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS                   |
| 10.4 | <p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.<br/>Incluye: Nada.<br/>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br/>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>  | 1,50             | UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS                  |
| 10.5 | <p>Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.<br/>Incluye: Nada.<br/>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br/>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> | 135,13           | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |
| 10.6 | <p>Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.<br/>Incluye: Nada.<br/>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br/>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>  | 4,34             | CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS      |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº    | Designación  | Importe          |   |
|-------|--|------------------|---|
|       |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                        |
| 10.7  | <p>Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> | 100,32           | CIENTO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 10.8  | <p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>  | 103,00           | CIENTO TRES EUROS                       |
| 10.9  | <p>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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>   | 103,00           | CIENTO TRES EUROS                       |
| 10.10 | <p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>  | 1.030,00         | MIL TREINTA EUROS                       |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº    | Designación  | Importe             |   |
|-------|--|---------------------|---|
|       |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                             |
| 10.11 | <p>Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza Según R.D. 486/1997.</p> <p>Incluye: Trabajos de limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> | 24,69               | VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

## **Cuadro de precios nº 2**

## Cuadro de precios nº 2

| Nº  | Designación  | Importe            |                  |        |
|-----|--|--------------------|------------------|--------|
|     |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |
|     | <b>1 ACTUACIONES PREVIAS</b>   |                    |                  |        |
| 1.1 | <p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 2 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2,5 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 7 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT). Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.</p> <p>Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.</p> <p>Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100.</p> <p>Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.</p> <p>Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.</p> <p>Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.</p> <p>Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.</p> |                    |                  |        |
|     |  | 3,000 h            | 54,360           | 163,08 |
|     |  | 1,000 Ud           | 300,000          | 300,00 |
|     |  | 2,000 Ud           | 3,100            | 6,20   |
|     |  | 7,000 m            | 3,100            | 21,70  |
|     |  | 2,000 Ud           | 3,370            | 6,74   |
|     |  | 2,000 Ud           | 4,500            | 9,00   |
|     |  | 2,000 Ud           | 36,100           | 72,20  |
|     |  | 1,000 Ud           | 9,000            | 9,00   |
|     |  | 2,000 Ud           | 30,100           | 60,20  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |          |                    |                  |
|------------------------|--|----------|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación  | Importe  |                    |                  |
|                        |  |          | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
|                        | Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.   | 1,000 Ud | 30,100             | 30,10            |
|                        | Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.   | 2,000 Ud | 27,100             | 54,20            |
|                        | Toma de una muestra de suelo en una calicata.  | 2,000 Ud | 30,650             | 61,30            |
|                        | Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.                          | 1,000 Ud | 245,210            | 245,21           |
|                        | Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.   | 1,000 Ud | 59,500             | 59,50            |
|                        | Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad. | 7,000 m  | 35,000             | 245,00           |
|                        | Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.  | 5,000 Ud | 8,000              | 40,00            |
|                        | Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.  | 1,000 Ud | 18,000             | 18,00            |
|                        | Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.   | 1,000 Ud | 24,000             | 24,00            |
|                        | Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.   | 1,000 Ud | 61,970             | 61,97            |
|                        | Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.  | 1,000 Ud | 174,330            | 174,33           |
|                        | (Resto obra)   |          |                    | 33,23            |
|                        | 3% Costes indirectos   |          |                    | 50,85            |
|                        |  |          |                    | 1.745,81         |
|                        | <b>2 MOVIMIENTO DE TIERRA</b>  |          |                    |                  |



## Cuadro de precios nº 2

| Nº  | Designación   | Importe            |                  |        |
|-----|---|--------------------|------------------|--------|
|     |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |
| 3.1 | <p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.<br/>                     Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.<br/>                     (Mano de obra)</p> |                    |                  |        |
|     | <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.</p>  | 0,081 h            | 23,450           | 1,90   |
|     | <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.</p>  | 0,163 h            | 22,970           | 3,74   |
|     | <p>(Materiales)</p>   |                    |                  |        |
|     | <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.</p>  | 1,050 m³           | 77,000           | 80,85  |
|     | <p>(Resto obra)</p>   |                    |                  | 1,73   |
|     | <p>3% Costes indirectos</p>   |                    |                  | 2,65   |
|     |   |                    |                  | 90,87  |
| 3.2 | <p>m³ Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.<br/>                     Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.<br/>                     (Mano de obra)</p>   |                    |                  |        |
|     | <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.</p>  | 0,054 h            | 23,450           | 1,27   |
|     | <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.</p>  | 0,325 h            | 22,970           | 7,47   |
|     | <p>(Materiales)</p>   |                    |                  |        |
|     | <p>Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.</p>   | 1,100 m³           | 88,200           | 97,02  |
|     | <p>(Resto obra)</p>   |                    |                  | 2,12   |
|     | <p>3% Costes indirectos</p>   |                    |                  | 3,24   |
|     |   |                    |                  | 111,12 |
| 3.3 | <p>m³ Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.<br/>                     Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.<br/>                     (Mano de obra)</p>  |                    |                  |        |
|     | <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.</p>  | 0,076 h            | 23,450           | 1,78   |



**Cuadro de precios nº 2**

| Nº  | Designación   | Importe            |                  |       |        |
|-----|---|--------------------|------------------|-------|--------|
|     |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |        |
|     | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 0,303 h            | 22,970           | 6,96  |        |
|     | <b>(Materiales)</b>   |                    |                  |       |        |
|     | Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.  | 1,050 m³           | 88,200           | 92,61 |        |
|     | <b>(Resto obra)</b>   |                    |                  | 2,03  |        |
|     | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 3,10  |        |
|     |   |                    |                  |       | 106,48 |
| 3.4 | m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.<br>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.<br>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.<br>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. |                    |                  |       |        |
|     | <b>(Mano de obra)</b>   |                    |                  |       |        |
|     | Peón ordinario construcción.  | 0,227 h            | 21,680           | 4,92  |        |
|     | <b>(Maquinaria)</b>   |                    |                  |       |        |
|     | Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.   | 0,011 h            | 45,060           | 0,50  |        |
|     | Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.  | 0,011 h            | 118,900          | 1,31  |        |
|     | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.   | 0,011 h            | 7,160            | 0,08  |        |
|     | <b>(Materiales)</b>   |                    |                  |       |        |
|     | Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.   | 0,220 m³           | 18,750           | 4,13  |        |
|     | <b>(Resto obra)</b>   |                    |                  | 0,22  |        |
|     | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,33  |        |
|     |   |                    |                  |       | 11,49  |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |
|------------------------|---|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 3.5                    | <p>m<sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,089 h 22,520 2,00</p> <p>Ayudante construcción. 0,045 h 22,040 0,99</p> <p>Peón especializado construcción. 0,098 h 21,980 2,15</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,089 h 21,680 1,93</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón. 0,090 h 10,640 0,96</p> <p>Regla vibrante de 3 m. 0,086 h 5,230 0,45</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central. 0,158 m<sup>3</sup> 88,000 13,90</p> <p>Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación. 0,050 m<sup>2</sup> 2,010 0,10</p> <p>(Resto obra) 0,45</p> <p>3% Costes indirectos 0,69</p> |                    |                  |
|                        | <b>4 ESTRUCTURA</b>   |                    | 23,62            |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº  | Designación  | Importe            |                  |
|---|--|--------------------|------------------|
|   |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 4.1   | Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x530 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total.<br>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.<br>(Mano de obra) |                    |                  |
|   | Oficial 1ª montador de estructura metálica.  | 1,469 h            | 23,450           |
|   | Ayudante montador de estructura metálica.  | 1,469 h            | 22,970           |
|   | (Maquinaria)   |                    |                  |
|   | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.  | 0,015 h            | 3,420            |
|   | (Materiales)   |                    |                  |
|   | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.   | 6,507 kg           | 1,600            |
|   | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.  | 74,889 kg          | 2,690            |
| (Resto obra)  |  |                    | 5,60             |
| 3% Costes indirectos                                    |  |                    | 8,57             |
|   |  |                    | 294,27           |
| 4.2   | Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 700x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 24 cm de longitud total.<br>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.<br>(Mano de obra) |                    |                  |
|   | Oficial 1ª montador de estructura metálica.  | 1,470 h            | 23,450           |
|   | Ayudante montador de estructura metálica.  | 1,470 h            | 22,970           |
|   | (Maquinaria)   |                    |                  |
| Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. | 0,015 h  | 3,420              | 0,05             |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |        |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |        |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |
|                        | <b>(Materiales)</b>   |                    |                  |        |
|                        | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 4,733 kg 1,600   |                    | 7,57             |        |
|                        | Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 75,556 kg 2,690   |                    | 203,25           |        |
|                        | <b>(Resto obra)</b>   |                    | 5,58             |        |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    | 8,54             |        |
|                        |   |                    |                  | 293,23 |
| 4.3                    | kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: 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. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. |                    |                  |        |
|                        | <b>(Mano de obra)</b>   |                    |                  |        |
|                        | Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,016 h 23,450  |                    | 0,38             |        |
|                        | Ayudante montador de estructura metálica. 0,016 h 22,970  |                    | 0,37             |        |
|                        | <b>(Maquinaria)</b>   |                    |                  |        |
|                        | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,015 h 3,420   |                    | 0,05             |        |
|                        | <b>(Materiales)</b>   |                    |                  |        |
|                        | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 1,000 kg 1,920   |                    | 1,92             |        |
|                        | <b>(Resto obra)</b>   |                    | 0,05             |        |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    | 0,08             |        |
|                        |   |                    |                  | 2,85   |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº                   | Designación  | Importe            |                  |  |
|----------------------|--|--------------------|------------------|--|
|                      |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |  |
| 4.4                  | kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.<br>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.<br>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.<br><b>(Mano de obra)</b>                   |                    |                  |  |
|                      | Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,020 h 23,450   | 0,47               |                  |  |
|                      | Ayudante montador de estructura metálica. 0,011 h 22,970   | 0,25               |                  |  |
|                      | <b>(Maquinaria)</b>  |                    |                  |  |
|                      | Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,018 h 3,420  | 0,06               |                  |  |
|                      | <b>(Materiales)</b>  |                    |                  |  |
|                      | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 1,000 kg 1,920  | 1,92               |                  |  |
| <b>(Resto obra)</b>  |  | 0,05               |                  |  |
| 3% Costes indirectos |  | 0,08               |                  |  |
|                      |  |                    | 2,83             |  |
| 4.5                  | kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.<br>Criterio de valoración económica: 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.<br>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.<br>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.<br><b>(Mano de obra)</b> |                    |                  |  |
|                      | Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,038 h 23,450   | 0,89               |                  |  |
|                      | Ayudante montador de estructura metálica. 0,022 h 22,970   | 0,51               |                  |  |
| <b>(Maquinaria)</b>  |  |                    |                  |  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |       |       |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |       |       |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |       |
|                        | Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.  | 0,035 h            | 8,250            | 0,29  |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |       |
|                        | Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.   | 1,000 kg           | 1,960            | 1,96  |       |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,07  |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,11  |       |
|                        |  |                    |                  |       | 3,83  |
|                        | <b>5 CERRAMIENTOS</b>  |                    |                  |       |       |
| 5.1                    | m² Cobertura de chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.<br>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.<br>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.<br>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.<br>(Mano de obra) |                    |                  |       |       |
|                        | Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.  | 0,271 h            | 23,140           | 6,27  |       |
|                        | Ayudante montador de cerramientos industriales.  | 0,135 h            | 22,040           | 2,98  |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |       |
|                        | Chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje.  | 1,060 m²           | 8,150            | 8,64  |       |
|                        | Kit de accesorios de fijación, para chapas perfiladas, en cubiertas inclinadas.  | 1,000 Ud           | 19,400           | 19,40 |       |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,75  |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 1,14  |       |
|                        |  |                    |                  |       | 39,18 |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº  | Designación   | Importe            |                  |
|-----|---|--------------------|------------------|
|     |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 5.2 | <p>m<sup>2</sup> Lucernario a un agua en cubierta inclinada de chapa perfilada de acero. Con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de las chapas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 0,163 h 23,140 3,77</p> <p>Ayudante montador. 0,163 h 22,040 3,59</p> <p>(Materiales)</p> <p>Kit de accesorios de fijación, para placas de policarbonato celular, en cubiertas inclinadas de paneles sándwich aislantes, formado por perfiles y grapas de aluminio y tornillos autorroscantes. 0,200 Ud 29,100 5,82</p> <p>Placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%. 1,050 Ud 63,790 66,98</p> <p>Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura &gt;= 800%, según UNE-EN ISO 8339. 0,200 Ud 4,730 0,95</p> <p>(Resto obra) 1,62</p> <p>3% Costes indirectos 2,48</p> |                    |                  |
|     |   |                    | 85,21            |

## Cuadro de precios nº 2

| Nº  | Designación  | Importe            |                  |
|-----|--|--------------------|------------------|
|     |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 5.3 | <p>m³ Muro de hormigón armado 2C, de 8 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y , con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,477 h 23,450 11,19</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 2,471 h 23,450 57,94</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,054 h 23,450 1,27</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,607 h 22,970 13,94</p> <p>Ayudante encofrador. 2,471 h 22,970 56,76</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,228 h 22,970 5,24</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. 0,131 h 190,400 24,94</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. 51,000 kg 1,220 62,22</p> <p>Separador homologado para muros. 8,000 Ud 0,060 0,48</p> <p>Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera. 0,200 l 1,800 0,36</p> <p>Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura. 0,044 m² 200,000 8,80</p> <p>Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante. 0,044 Ud 257,950 11,35</p> |                    |                  |



## Cuadro de precios nº 2

| Nº  | Designación   | Importe            |                  |       |        |
|-----|---|--------------------|------------------|-------|--------|
|     |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |        |
|     | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.  | 0,650 kg           | 1,500            | 0,98  |        |
|     | Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.   | 2,667 Ud           | 1,350            | 3,60  |        |
|     | Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.  | 1,050 m³           | 88,200           | 92,61 |        |
|     | (Resto obra)  |                    |                  | 7,03  |        |
|     | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 10,76 |        |
|     |   |                    |                  |       | 369,47 |
| 5.4 | m² Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de 8 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.<br>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.<br>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².<br>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².<br>(Mano de obra) |                    |                  |       |        |
|     | Oficial 1ª encofrador.  | 0,371 h            | 23,450           | 8,70  |        |
|     | Ayudante encofrador.  | 0,371 h            | 22,970           | 8,52  |        |
|     | (Materiales)  |                    |                  |       |        |
|     | Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.  | 0,030 l            | 1,800            | 0,05  |        |
|     | Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.  | 0,007 m²           | 200,000          | 1,40  |        |
|     | Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.  | 0,007 Ud           | 257,950          | 1,81  |        |
|     | Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.   | 0,400 Ud           | 1,350            | 0,54  |        |
|     | (Resto obra)  |                    |                  | 0,42  |        |
|     | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,64  |        |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº   | Designación   | Importe               |                  |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
|--|---|-----------------------|------------------|--------|-------|--------------------------|---------|--------|-------|---------------------|---------|--------|-------|------------------------------|---------|--------|-------|--|----------|-----------|----------|----------------------|--|--|-------|--|--|--|-------|--|--|
|  |   | Parcial<br>(Euros)    | Total<br>(Euros) |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
|  |   |                       | 22,08            |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
|  | <b>6 CARPINTERÍA</b>  |                       |                  |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| 6.1  | <p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja , formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x800 cm, con apertura manual. Dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.<br/>                     Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.<br/>                     (Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª cerrajero.</td> <td align="right">1,517 h</td> <td align="right">22,810</td> <td align="right">34,60</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª construcción.</td> <td align="right">0,650 h</td> <td align="right">22,520</td> <td align="right">14,64</td> </tr> <tr> <td>Ayudante cerrajero.</td> <td align="right">1,517 h</td> <td align="right">22,100</td> <td align="right">33,53</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario construcción.</td> <td align="right">0,650 h</td> <td align="right">21,680</td> <td align="right">14,09</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.</td> <td align="right">1,000 Ud</td> <td align="right">1.994,320</td> <td align="right">1.994,32</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td align="right">41,82</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td align="right">63,99</td> </tr> </table> | Oficial 1ª cerrajero. | 1,517 h          | 22,810 | 34,60 | Oficial 1ª construcción. | 0,650 h | 22,520 | 14,64 | Ayudante cerrajero. | 1,517 h | 22,100 | 33,53 | Peón ordinario construcción. | 0,650 h | 21,680 | 14,09 | Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1. | 1,000 Ud | 1.994,320 | 1.994,32 | 3% Costes indirectos |  |  | 41,82 |  |  |  | 63,99 |  |  |
| Oficial 1ª cerrajero.  | 1,517 h   | 22,810                | 34,60            |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| Oficial 1ª construcción.   | 0,650 h   | 22,520                | 14,64            |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| Ayudante cerrajero.  | 1,517 h   | 22,100                | 33,53            |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| Peón ordinario construcción.   | 0,650 h   | 21,680                | 14,09            |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1. | 1,000 Ud  | 1.994,320             | 1.994,32         |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| 3% Costes indirectos   |   |                       | 41,82            |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
|  |   |                       | 63,99            |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
|  | <b>7 INSTALACIONES</b>  |                       | 2.196,99         |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| 7.1  | <p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.<br/>                     Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.<br/>                     (Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª fontanero.</td> <td align="right">0,217 h</td> <td align="right">23,140</td> <td align="right">5,02</td> </tr> <tr> <td>Ayudante fontanero.</td> <td align="right">0,217 h</td> <td align="right">22,000</td> <td align="right">4,77</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p>  | Oficial 1ª fontanero. | 0,217 h          | 23,140 | 5,02  | Ayudante fontanero.      | 0,217 h | 22,000 | 4,77  |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| Oficial 1ª fontanero.  | 0,217 h   | 23,140                | 5,02             |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |
| Ayudante fontanero.  | 0,217 h   | 22,000                | 4,77             |        |       |                          |         |        |       |                     |         |        |       |                              |         |        |       |  |          |           |          |                      |  |  |       |  |  |  |       |  |  |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº  | Designación   | Importe            |                  |      |       |
|-----|---|--------------------|------------------|------|-------|
|     |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |      |       |
|     | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.   | 1,100 m            | 4,950            | 5,45 |       |
|     | (Resto obra)  |                    |                  | 0,30 |       |
|     | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,47 |       |
|     |   |                    |                  |      | 16,01 |
| 7.2 | m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.<br>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.<br>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.<br>(Mano de obra) |                    |                  |      |       |
|     | Oficial 1ª fontanero.   | 0,118 h            | 23,140           | 2,73 |       |
|     | Ayudante fontanero.   | 0,059 h            | 22,000           | 1,30 |       |
|     | (Materiales)  |                    |                  |      |       |
|     | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.   | 0,014 l            | 37,600           | 0,53 |       |
|     | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.  | 0,007 l            | 47,920           | 0,34 |       |
|     | Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.   | 1,000 m            | 4,450            | 4,45 |       |
|     | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.  | 1,000 Ud           | 0,340            | 0,34 |       |
|     | (Resto obra)  |                    |                  | 0,19 |       |
|     | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,30 |       |
|     |   |                    |                  |      | 10,18 |
| 8.1 | <b>8 CONTROL DE CALIDAD</b><br>Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.<br>Criterio de valoración económica: 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.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.   |                    |                  |      |       |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |          |
|------------------------|---|--------------------|------------------|----------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |          |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |          |
|                        | (Medios auxiliares)   |                    |                  |          |
|                        | Conjunto de pruebas y ensayos.  | 1,000 Ud           | 2.000,000        | 2.000,00 |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 60,00    |
|                        |   |                    |                  | 2.060,00 |
|                        | <b>9 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>  |                    |                  |          |
| 9.1                    | <p>Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p> |                    |                  |          |
|                        | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.  | 1,000 Ud           | 56,920           | 56,92    |
|                        | (Resto obra)  |                    |                  | 1,14     |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 1,74     |
|                        |   |                    |                  | 59,80    |
| 9.2                    | <p>Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p>                               |                    |                  |          |
|                        | Carga y cambio de contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.   | 1,000 Ud           | 74,970           | 74,97    |
|                        | (Resto obra)  |                    |                  | 1,50     |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 2,29     |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº   | Designación  | Importe  |                  |
|------|--|--|------------------|
|      |  | Parcial<br>(Euros)   | Total<br>(Euros) |
| 9.3  | <p>Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Carga y cambio de contenedor de 2,5 m³, para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p> | <p>1,000 Ud      74,970</p> <p>74,97</p> <p>1,50</p> <p>2,29</p> | 78,76            |
| 10.1 | <p><b>10 SEGURIDAD Y SALUD</b></p> <p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>   | <p>0,100 Ud      3,320</p> <p>0,33</p> <p>0,01</p> <p>0,01</p>   | 78,76            |
| 10.2 | <p>Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p>   |  | 0,35             |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |      |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |      |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |      |
|                        | Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.<br><br>(Resto obra)<br><br>3% Costes indirectos  | 0,200 Ud           | 18,620           | 3,72 |
|                        |  |                    |                  | 0,07 |
|                        |  |                    |                  | 0,11 |
|                        |  |                    |                  | 3,90 |
| 10.3                   | Ud 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.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>(Materiales)                |                    |                  |      |
|                        | 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 Reglamento (UE) 2016/425.   | 0,250 Ud           | 19,230           | 4,81 |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,10 |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,15 |
|                        |  |                    |                  | 5,06 |
| 10.4                   | Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.<br>Incluye: Nada.<br>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br>(Materiales) |                    |                  |      |
|                        | 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 Reglamento (UE) 2016/425.   | 0,100 Ud           | 14,260           | 1,43 |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,03 |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,04 |
|                        |  |                    |                  | 1,50 |

## Cuadro de precios nº 2

| Nº   | Designación   | Importe            |                  |        |
|------|---|--------------------|------------------|--------|
|      |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |
| 10.5 | <p>Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.<br/>Incluye: Nada.<br/>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br/>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><b>(Materiales)</b></p> <p>Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p><b>(Resto obra)</b></p> <p>3% Costes indirectos</p> | 0,500 Ud           | 257,240          | 128,62 |
|      |   |                    |                  | 2,57   |
|      |   |                    |                  | 3,94   |
|      |   |                    |                  | 135,13 |
| 10.6 | <p>Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.<br/>Incluye: Nada.<br/>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.<br/>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><b>(Materiales)</b></p> <p>Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p><b>(Resto obra)</b></p> <p>3% Costes indirectos</p>  | 1,000 Ud           | 4,130            | 4,13   |
|      |   |                    |                  | 0,08   |
|      |   |                    |                  | 0,13   |
|      |   |                    |                  | 4,34   |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |        |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |        |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |
| 10.7                   | <p>Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p>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 Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p>Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p>Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p> | 0,250 Ud           | 26,220           | 6,56   |
|                        |   | 0,250 Ud           | 91,880           | 22,97  |
|                        |   | 0,250 Ud           | 131,130          | 32,78  |
|                        |   | 0,250 Ud           | 132,700          | 33,18  |
|                        |   |                    |                  | 1,91   |
|                        |   |                    |                  | 2,92   |
|                        |   |                    |                  | 100,32 |
| 10.8                   | <p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Medicina preventiva y primeros auxilios.</p> <p>3% Costes indirectos</p>  | 1,000 Ud           | 100,000          | 100,00 |
|                        |   |                    |                  | 3,00   |
|                        |   |                    |                  | 103,00 |





PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

| Nº  | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-----|---|------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| 1.1 | <p><b>Ud. Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 2 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2,5 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 7 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT). Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p> | 1    |       |       |      | 1,000    |          |          |
|     |   |      |       |       |      | 1,000    | 1.745,81 | 1.745,81 |

Total presupuesto parcial nº 1..... 1.745,81

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRA

| Nº  | DESCRIPCIÓN   | UDS. | LARGO  | ANCHO  | ALTO  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-----|---|------|--------|--------|-------|----------|--------|----------|
| 2.1 | <p><b>M². Desbroce y limpieza del terreno de topografía plana, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>  | 1    | 41,000 | 23,500 |       | 963,500  |        |          |
|     |   |      |        |        |       | 963,500  | 1,12   | 1.079,12 |
| 2.2 | <p><b>M³. Excavación a cielo abierto, en suelo de grava suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p> |      |        |        |       |          |        |          |
|     | Zapatas 1   | 14   | 3,400  | 2,400  | 0,800 | 91,392   |        |          |
|     | Zapatas 2   | 8    | 3,500  | 2,900  | 0,700 | 56,840   |        |          |
|     | Riostras 1  | 2    | 7,750  | 0,400  | 0,500 | 3,100    |        |          |
|     | Riostras 2  | 4    | 2,425  | 0,400  | 0,500 | 1,940    |        |          |
|     | Riostras 3  | 4    | 1,550  | 0,400  | 0,500 | 1,240    |        |          |
|     | Riostras 4  | 12   | 1,600  | 0,400  | 0,500 | 3,840    |        |          |
|     |   |      |        |        |       | 158,352  | 4,12   | 652,41   |

Total presupuesto parcial nº 2.....1.731,53

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA

| Nº  | DESCRIPCIÓN  | UDS. | LARGO  | ANCHO  | ALTO  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|-----|--|------|--------|--------|-------|----------|--------|-----------|
| 3.1 | <p><b>M³. Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b><br/> <b>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>   |      |        |        |       |          |        |           |
|     | Zapatas 1  | 14   | 3,400  | 2,400  | 0,100 | 11,424   |        |           |
|     | Zapatas 2  | 8    | 3,500  | 2,900  | 0,100 | 8,120    |        |           |
|     | Riostras 1   | 2    | 7,750  | 0,400  | 0,100 | 0,620    |        |           |
|     | Riostras 2   | 4    | 2,425  | 0,400  | 0,100 | 0,388    |        |           |
|     | Riostras 3   | 4    | 1,550  | 0,400  | 0,100 | 0,248    |        |           |
|     | Riostras 4   | 12   | 1,600  | 0,400  | 0,100 | 0,768    |        |           |
|     |  |      |        |        |       | 21,568   | 90,87  | 1.959,88  |
| 3.2 | <p><b>M³. Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.</b><br/> <b>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>   |      |        |        |       |          |        |           |
|     | Zapatas 1  | 14   | 3,400  | 2,400  | 0,700 | 79,968   |        |           |
|     | Zapatas 2  | 8    | 3,500  | 2,900  | 0,600 | 48,720   |        |           |
|     |  |      |        |        |       | 128,688  | 111,12 | 14.299,81 |
| 3.3 | <p><b>M³. Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC2, fabricado en central, y vertido desde camión.</b><br/> <b>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>  |      |        |        |       |          |        |           |
|     | Riostras 1   | 2    | 7,750  | 0,400  | 0,400 | 2,480    |        |           |
|     | Riostras 2   | 4    | 2,425  | 0,400  | 0,400 | 1,552    |        |           |
|     | Riostras 3   | 4    | 1,550  | 0,400  | 0,400 | 0,992    |        |           |
|     | Riostras 4   | 12   | 1,600  | 0,400  | 0,400 | 3,072    |        |           |
|     |  |      |        |        |       | 8,096    | 106,48 | 862,06    |
| 3.4 | <p><b>M². Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</b><br/> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</b><br/> <b>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p> |      |        |        |       |          |        |           |
|     |  | 1    | 40,000 | 22,500 |       | 900,000  |        |           |
|     |  |      |        |        |       | 900,000  | 11,49  | 10.341,00 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA

| Nº  | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO  | ANCHO  | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|-----|---|------|--------|--------|------|----------|--------|-----------|
| 3.5 | <p>M<sup>2</sup>. Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> | 1    | 40,000 | 22,500 |      | 900,000  |        |           |
|     |   |      |        |        |      | 900,000  | 23,62  | 21.258,00 |

Total presupuesto parcial nº 3.....48.720,75

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 ESTRUCTURA

| Nº  | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO   | ANCHO | ALTO | CANTIDAD   | PRECIO | IMPORTE   |
|-----|---|------|---------|-------|------|------------|--------|-----------|
| 4.1 | <p>Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x530 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>  |      |         |       |      |            |        |           |
|     | Placa de anclaje 1  | 14   |         |       |      | 14,000     |        |           |
|     |   |      |         |       |      | 14,000     | 294,27 | 4.119,78  |
| 4.2 | <p>Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 700x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 24 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>  |      |         |       |      |            |        |           |
|     | Placa de anclaje 2  | 8    |         |       |      | 8,000      |        |           |
|     |   |      |         |       |      | 8,000      | 293,23 | 2.345,84  |
| 4.3 | <p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> |      |         |       |      |            |        |           |
|     | Pilar HEA 300   | 88,3 | 176,000 |       |      | 15.540,800 |        |           |
|     |   |      |         |       |      | 15.540,800 | 2,85   | 44.291,28 |
| 4.4 | <p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>   |      |         |       |      |            |        |           |
|     | Viga IPE 450  | 77,6 | 158,200 |       |      | 12.276,320 |        |           |
|     | Viga IPE 220  | 26,2 | 45,200  |       |      | 1.184,240  |        |           |
|     |   |      |         |       |      | 13.460,560 | 2,83   | 38.093,38 |

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 ESTRUCTURA

| Nº  | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO   | ANCHO | ALTO | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE   |
|-----|--|------|---------|-------|------|-----------|--------|-----------|
| 4.5 | <p><b>Kg. Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: 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.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p> |      |         |       |      |           |        |           |
|     | Correas IPE 100  | 8,1  | 600,000 |       |      | 4.860,000 |        |           |
|     |  |      |         |       |      | 4.860,000 | 3,83   | 18.613,80 |

Total presupuesto parcial nº 4 .....107.464,08



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 CERRAMIENTOS

| Nº  | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO  | ANCHO  | ALTO  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|-----|--|------|--------|--------|-------|----------|--------|------------|
| 5.1 | <p>M<sup>2</sup>. Cobertura de chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 204 mm de intereje, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.<br/>                     Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.<br/>                     Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>  |      |        |        |       |          |        |            |
|     | Cubierta y resto de pared  | 2    | 40,000 | 11,300 |       | 904,000  |        |            |
|     |  |      |        |        |       | 904,000  | 39,18  | 35.418,72  |
| 5.2 | <p>M<sup>2</sup>. Lucernario a un agua en cubierta inclinada de chapa perfilada de acero. Con placa translúcida trapezoidal de policarbonato, con película protectora frente a los rayos UV, de 3000 mm de longitud, 1110 mm de anchura y 1 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 88%. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.<br/>                     Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.<br/>                     Incluye: Colocación y fijación de las chapas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>   |      |        |        |       |          |        |            |
|     |  | 24   | 2,800  | 1,000  |       | 67,200   |        |            |
|     |  |      |        |        |       | 67,200   | 85,21  | 5.726,11   |
| 5.3 | <p>M<sup>3</sup>. Muro de hormigón armado 2C, de 8 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.<br/>                     Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.<br/>                     Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.<br/>                     Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.<br/>                     Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> |      |        |        |       |          |        |            |
|     | Laterales  | 15   | 5,000  | 0,290  | 8,000 | 174,000  |        |            |
|     | Pórticos   | 2    | 22,500 | 0,290  | 8,000 | 104,400  |        |            |
|     |  |      |        |        |       | 278,400  | 369,47 | 102.860,45 |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 CERRAMIENTOS

| Nº  | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-----|--|------|-------|-------|-------|----------|--------|----------|
| 5.4 | <p><b>M<sup>2</sup>. Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de 8 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> | 12   | 5,000 |       | 2,000 | 120,000  |        |          |
|     |  |      |       |       |       | 120,000  | 22,08  | 2.649,60 |

Total presupuesto parcial nº 5.....146.654,88

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 CARPINTERÍA

| Nº  | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-----|--|------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| 6.1 | <p><b>Ud. Puerta corredera suspendida de una hoja , formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x800 cm, con apertura manual. Dispone de una puerta peatonal de 1,5 metros de ancho y 2 metros de alto, con apertura manual.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p> | 1    |       |       |      | 1,000    |          |          |
|     |  |      |       |       |      | 1,000    | 2.196,99 | 2.196,99 |

Total presupuesto parcial nº 6.....2.196,99

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 INSTALACIONES

| Nº  | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-----|---|------|--------|-------|------|----------|--------|----------|
| 7.1 | <p>M. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 2    | 41,000 |       |      | 82,000   |        |          |
|     |   |      |        |       |      | 82,000   | 16,01  | 1.312,82 |
| 7.2 | <p>M. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>     | 2    | 8,000  |       |      | 16,000   |        |          |
|     |   |      |        |       |      | 16,000   | 10,18  | 162,88   |

Total presupuesto parcial nº 7.. 1.475,70

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 CONTROL DE CALIDAD

| Nº  | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-----|--|------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| 8.1 | <p><b>Ud. Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: 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.</b></p> <p><b>Incluye: Nada.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p> | 1    |       |       |      | 1,000    |          |          |
|     |  |      |       |       |      | 1,000    | 2.060,00 | 2.060,00 |

Total presupuesto parcial nº 8.. 2.060,00

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 GESTIÓN DE RESIDUOS

| Nº  | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-----|--|------|-------|-------|------|----------|--------|---------|
| 9.1 | <p>Ud. Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 8    |       |       |      | 8,000    |        |         |
|     |  |      |       |       |      | 8,000    | 59,80  | 478,40  |
| 9.2 | <p>Ud. Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>                               | 1    |       |       |      | 1,000    |        |         |
|     |  |      |       |       |      | 1,000    | 78,76  | 78,76   |
| 9.3 | <p>Ud. Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>                               | 2    |       |       |      | 2,000    |        |         |
|     |  |      |       |       |      | 2,000    | 78,76  | 157,52  |

Total presupuesto parcial nº 9 ... 714,68

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº   | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|---|------|-------|-------|------|----------|--------|---------|
| 10.1 | <p><b>Ud. Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>   | 6    |       |       |      | 6,000    |        |         |
|      |   |      |       |       |      | 6,000    | 0,35   | 2,10    |
| 10.2 | <p><b>Ud. Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>   | 6    |       |       |      | 6,000    |        |         |
|      |   |      |       |       |      | 6,000    | 3,90   | 23,40   |
| 10.3 | <p><b>Ud. 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.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>   | 6    |       |       |      | 6,000    |        |         |
|      |   |      |       |       |      | 6,000    | 5,06   | 30,36   |
| 10.4 | <p><b>Ud. Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>  | 6    |       |       |      | 6,000    |        |         |
|      |   |      |       |       |      | 6,000    | 1,50   | 9,00    |
| 10.5 | <p><b>Ud. Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> | 6    |       |       |      | 6,000    |        |         |
|      |   |      |       |       |      | 6,000    | 135,13 | 810,78  |

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº   | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD       | PRECIO | IMPORTE |
|------|--|------|-------|-------|------|----------------|--------|---------|
| 10.6 | <p><b>Ud. Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>   | 6    |       |       |      | 6,000<br>6,000 | 4,34   | 26,04   |
| 10.7 | <p><b>Ud. Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) 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.</b><br/> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> | 1    |       |       |      | 1,000<br>1,000 | 100,32 | 100,32  |
| 10.8 | <p><b>Ud. Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b><br/> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>  | 1    |       |       |      | 1,000<br>1,000 | 103,00 | 103,00  |
| 10.9 | <p><b>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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b><br/> <b>Incluye: Nada.</b><br/> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b><br/> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>  | 1    |       |       |      | 1,000<br>1,000 | 103,00 | 103,00  |



PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA EN VALLUNQUERA, BURGOS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº    | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-------|---|------|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| 10.10 | <p><b>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.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: 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. Incluye: Nada.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</b></p> | 1    |       |       |      | 1,000    |          |          |
|       |   |      |       |       |      | 1,000    | 1.030,00 | 1.030,00 |
| 10.11 | <p><b>Ud. Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.</b></p> <p><b>Incluye: Trabajos de limpieza.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>  | 5    |       |       |      | 5,000    |          |          |
|       |   |      |       |       |      | 5,000    | 24,69    | 123,45   |

Total presupuesto parcial nº 10.....2.361,45

**Presupuesto general y resumen del presupuesto**

| <b>Capítulo</b>  |                                  | <b>Importe (€)</b> |
|--|----------------------------------|--------------------|
| <b>1 ACTUACIONES PREVIAS.</b>  |                                  | <b>1.745,81</b>    |
| <b>2 MOVIMIENTO DE TIERRA.</b>   |                                  | <b>1.731,53</b>    |
| <b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA.</b>   |                                  | <b>48.720,75</b>   |
| <b>4 ESTRUCTURA.</b>   |                                  | <b>107.464,08</b>  |
| <b>5 CERRAMIENTOS.</b>   |                                  | <b>146.654,88</b>  |
| <b>6 CARPINTERÍA.</b>  |                                  | <b>2.196,99</b>    |
| <b>7 INSTALACIONES.</b>  |                                  | <b>1.475,70</b>    |
| <b>8 CONTROL DE CALIDAD.</b>   |                                  | <b>2.060,00</b>    |
| <b>9 GESTIÓN DE RESIDUOS.</b>  |                                  | <b>714,68</b>      |
| <b>10 SEGURIDAD Y SALUD.</b>   |                                  | <b>2.361,45</b>    |
| <b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>                                   |                                  | <b>315.125,87</b>  |
| 13% de gastos generales  |                                  | 40.966,36          |
| 6% de beneficio industrial   |                                  | 18.907,55          |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>               |                                  | <b>374.999,78</b>  |
| 21% IVA  |                                  | 78.749,95          |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b> |                                  | <b>453.749,73</b>  |
| <b>Honorarios</b>  |                                  |                    |
| <b>Proyecto</b>  | <b>2,00% sobre PEM</b>           | <b>6.302,52</b>    |
| <b>Dirección de obra</b>   | <b>2,00% sobre PEM</b>           | <b>6.302,52</b>    |
| <b>Coor. Seguridad y salud</b>   | <b>1,00% sobre PEM</b>           | <b>3.151,26</b>    |
| <b>IVA</b>   | <b>21% sobre honorarios</b>      | <b>3.308,81</b>    |
|  | <b>Total honorarios</b>          | <b>19.065,07</b>   |
|  | <b>Total presupuesto general</b> | <b>472.814,80</b>  |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA más los honorarios con IVA a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

En Palencia, junio de 2024

Fdo.: Adrián Gutiérrez Pinto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

