



---

# **Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería de la Industria Forestal,  
Agronómica y de la Energía**

**Campus de Soria**

**GRADO EN INGENIERIA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES**

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

**TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE  
INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA**

~~~~~

**AUTOR: OSCAR BLASCO MELENDO**

**DEPARTAMENTO: INGENIERIA AGRICOLA Y FORESTAL**

**TUTOR/ES: LUIS MIGUEL BONILLA MORTE, GONZALO GONZALO PEREZ**

**SORIA, 27 DE JUNIO DE 2023**

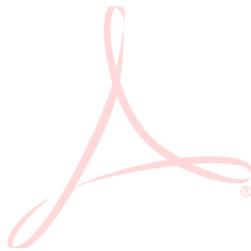


***AUTORIZACIÓN de los  
TUTORES del TRABAJO FIN  
DE GRADO***

D. Gonzalo Gonzalo Pérez y D. Luis Miguel Bonilla Morte, profesores del departamento de INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL como Tutores del TFG titulado " PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA" presentado por el alumno D. Oscar Blasco Melendo da el Vº. Bº y autoriza la presentación del mismo, considerando que cumple con los requisitos mínimos para su presentación y defensa.

**Soria, 23 de junio de 2023**

**Los Tutores del TFG,**





## ***RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO***

TÍTULO: Proyecto de construcción y reforma de una base de incendios forestales en El Amogable, Navaleno, Soria

DEPARTAMENTO: Ingeniería Agrícola y Forestal

TUTOR(ES): Gonzalo Gonzalo Pérez, Luis Bonilla Morte

AUTOR: Oscar Blasco Melendo

### RESUMEN:

El proyecto consiste en la construcción de una base de medios aéreos en el término municipal de Navaleno, en concreto en El Amogable, así poniendo de nuevo en funcionamiento el aeródromo de esta ubicación, que albergará una cuadrilla helitransportada para la lucha contra incendios forestales.

Esta nueva base estará dotada entre otras cosas, de tres plataformas de estacionamiento y una de aterrizaje para aeronaves de ala móvil (helicópteros), una construcción donde se alojará la brigada y todo el personal unido a este medio y zonas para el guardado de herramientas y vehículos.

Para ello, se va a levantar un helipuerto que sirva de centro operativo para el helicóptero de extinción de incendios de la provincia y para otras aeronaves de extinción de incendios forestales similares que necesiten de su utilización

Previamente al desarrollo del proyecto, se ha comprobado su viabilidad técnica, legal y económica. Para esto, se han realizado estudios del clima, de los índices de riesgo de la comunidad autónoma, estudios geotécnicos, legales y financieros entre otros.

Desde la nueva localización de la base, se reducen los tiempos de respuesta en caso de incendio para las zonas prioritarias de actuación; aquellas que presentan un grado de vulnerabilidad mayor frente a estos fenómenos. A parte de esto fuera de campaña servirá para albergar a los trabajadores que se encuentren en el monte realizando trabajos selvícolas de prevención.

La base está dividida en dos zonas principales. La Zona 1, con una superficie menor, es la destinada a las actividades rutinarias de la brigada helitransportada, y la Zona 2, de mayores dimensiones, está diseñada para el tránsito operativo de las aeronaves y contiene todos los elementos básicos fundamentales en materia aeronáutica.



## **DOCUMENTO I: MEMORIA**



# ÍNDICE MEMORIA

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Objetivos.....</b>                                                        | <b>1</b>  |
| <b>2. Antecedentes.....</b>                                                     | <b>1</b>  |
| <b>3. Justificación.....</b>                                                    | <b>1</b>  |
| <b>4. Bases del proyecto.....</b>                                               | <b>2</b>  |
| 4.1 Condicionantes.....                                                         | 2         |
| 4.1.1 Condicionantes del promotor.....                                          | 2         |
| 4.1.2 Condicionantes legales.....                                               | 2         |
| 4.1.3 Condicionantes físicos.....                                               | 3         |
| 4.2 Situación actual del operativo de incendios de Castilla y León y Soria..... | 4         |
| <b>5. Elección de alternativas.....</b>                                         | <b>5</b>  |
| 5.1 Helicóptero y diseño de helipuerto.....                                     | 5         |
| 5.2 Materiales para realizar el habitáculo de personal.....                     | 5         |
| 5.3 Materiales para realizar la nave.....                                       | 5         |
| <b>6. Descripción del proyecto.....</b>                                         | <b>6</b>  |
| 6.1 Descripción del uso de la infraestructura.....                              | 6         |
| 6.2 Descripción de las infraestructuras principales.....                        | 6         |
| 6.2.1 Zona 1.....                                                               | 7         |
| 6.2.2 Zona 2.....                                                               | 7         |
| 6.2.3 Vallado y puerta principal.....                                           | 8         |
| <b>7. Realización de la obra.....</b>                                           | <b>8</b>  |
| <b>8. Resumen del presupuesto.....</b>                                          | <b>10</b> |



# 1. OBJETIVOS

Con este proyecto se pretende mejorar la red de lucha contra incendios de Castilla y León, en concreto, en la provincia de Soria.

La mejora del dispositivo conlleva la construcción de una nueva base de medios aéreos en el término municipal de Navaleno, en concreto en El Amogable, así poniendo de nuevo en funcionamiento también el aeródromo de esta ubicación y que albergará una cuadrilla helitransportada para la lucha contra incendios forestales (ELIF-A.1). Las instalaciones de este nuevo emplazamiento también podrán ser usadas como herramienta para las prácticas de tendido de manguera de la brigada helitransportada y como aulario en el que impartir cursos de concienciación y trabajo en materia de incendios forestales.

Esta nueva base estará dotada entre otras cosas, de tres plataformas de estacionamiento para aeronaves de ala móvil (helicópteros), una construcción donde se alojará la brigada y todo el personal unido a este medio y una nave para el almacenamiento y el guardado de los vehículos. Se dispondrá de las instalaciones adecuadas para llevar a cabo las jornadas de preparación física, práctica y teórica de la brigada.

El principal propósito por el que se lleva a cabo este proyecto es el de aumentar el dispositivo de la provincia y por ende el de la comunidad autónoma, tratando de lograr así, la rápida intervención en caso de incendio forestal, a aquellas zonas de alto riesgo de toda la provincia y la comunidad.

Además, este helipuerto permitirá también el repostaje de otras aeronaves del mismo tipo (helicópteros) que se encuentren trabajando en forma de apoyo o refuerzo en grandes incendios forestales de la zona.

# 2. ANTECEDENTES

La consejería de medio ambiente de la Junta de Castilla y León desea la construcción de una nueva base de medios aéreos para la lucha contra incendios forestales, que vuelva a activar el servicio en el aeródromo de El Amogable, Navaleno y amplie el operativo de lucha contra incendios forestales de la provincia de Soria y en la comunidad autónoma de Castilla y León

Esta nueva base del dispositivo mejorará la respuesta operativa de la brigada helitransportada de extinción.

# 3. JUSTIFICACIÓN

Los incendios forestales causan cada año en España devastación y grandísimas pérdidas medioambientales, arrasando decenas de miles de hectáreas de terreno forestal. La preocupación de las administraciones y de la población por intentar apaliar este fenómeno aumenta cada verano al igual que los incendios forestales, los cuales han seguido una tendencia al alza tanto en número, como en superficie afectada, y como en virulencia de estos en la última década.

El fuego rompe el equilibrio ecológico de bosques y campos, modifica el paisaje, provoca serios daños en los suelos y es uno de los principales agentes causantes de erosión en nuestro país. Soria, con una superficie forestal de 447000 hectáreas, cubierta por formaciones arboladas, ha convertido la extinción de incendios forestales y la prevención y cuidado de los montes en uno de sus principios básicos de gestión medioambiental.

Uno de los factores con más peso dentro del fenómeno de los incendios forestales, y que está desembocando en un notable aumento de estos, es el cambio climático. El cambio climático se manifiesta entre otras cosas con un incremento notable de la temperatura global del planeta, y esta a su vez, repercute de forma directa en un aumento tanto del número de incendios forestales, como en su capacidad de propagación y su difícil control y extinción.

Además de este fenómeno atmosférico, otra de las razones que están influyendo claramente en la virulencia y propagación de los incendios forestales, es la despoblación rural y la pérdida del uso tradicional de los montes, antiguamente dedicados al pastoreo y ganadería extensiva. Esta última acción produce en los montes un aumento progresivo y exponencial de materia orgánica susceptible a arder. Los pastizales antiguamente controlados por el ganado empiezan a acumular combustibles muertos y a su vez van dejando el paso a otros escenarios con mayor carga de combustible y donde dominan los matorrales y especies arbóreas de monte bajo.

## **4. BASES DEL PROYECTO**

### **4.1 Condicionantes**

#### **4.1.1 Condicionantes del promotor**

Se solicita la realización de un proyecto para construir una base de incendios forestales de dimensiones ELIF-A.1, con un helicóptero para la lucha contra incendios forestales.

La imposición por parte del promotor de esta condición viene dada, principalmente, por ser una finca en la que ya hay una pista de aterrizaje que en el pasado fue usada para incendios forestales, pudiendo así volver a usarla.

Se trata de una parcela ubicada en el término municipal de Pinar Grande, polígono 67, parcela 20001, en el paraje conocido como El Amogable.

#### **4.1.2 Condicionantes legales**

Las leyes, decretos, normas y reales decretos sobre urbanismo, medioambiente, incendios forestales y aeronáutica tenidos en cuenta en la realización de este proyecto están nombrados en el punto 2 del Anejo I de los anejos a la memoria.

### 4.1.3 Condicionantes físicos

#### - Orografía

La parcela sobre la que se levanta el proyecto tiene una pendiente prácticamente nula siendo está bastante regular en toda su superficie.

#### - Hidrología

Los ríos más cercanos al lugar son el río Ebrillos a unos 500 m al norte, y el río Vadillo a unos 750 m al sur. Estos no influyen directamente en la parcela, pero a nivel medioambiental y de incendios forestales tienen

#### - Altitud

La altitud máxima con respecto al nivel del mar es de 1166 m.

#### - Comunicaciones

Camino forestal de 4,3 km a la altura del cruce de Talveila en la N-234 que es la principal comunicación con Soria y Burgos desde este punto.

La distancia desde la ubicación del proyecto a Soria es de 46,5 km y a burgos es de 100 km.

#### - Climatología

Las variables climáticas que se han estudiado por su capacidad condicionante tanto para la construcción de la infraestructura, así como para el desarrollo normal de las actividades a realizar en la misma son la dirección y velocidad del viento, la temperatura y la precipitación.

Todo este estudio, información y conclusiones están en el punto 3.1 del Anejo I de los anejos a la memoria.

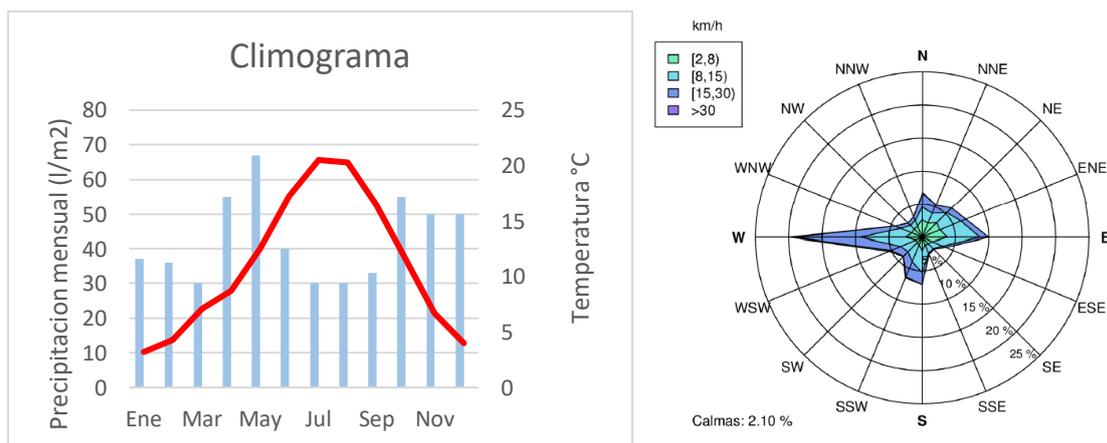


Figura 1. Climograma y rosa de los vientos predominantes

- Geotecnia

Se ha estudiado la composición mineral del suelo y su textura por su capacidad condicionante para la construcción de la infraestructura.

Todo este estudio está reflejado en el punto 3.2 del Anejo I de los anejos a la memoria.

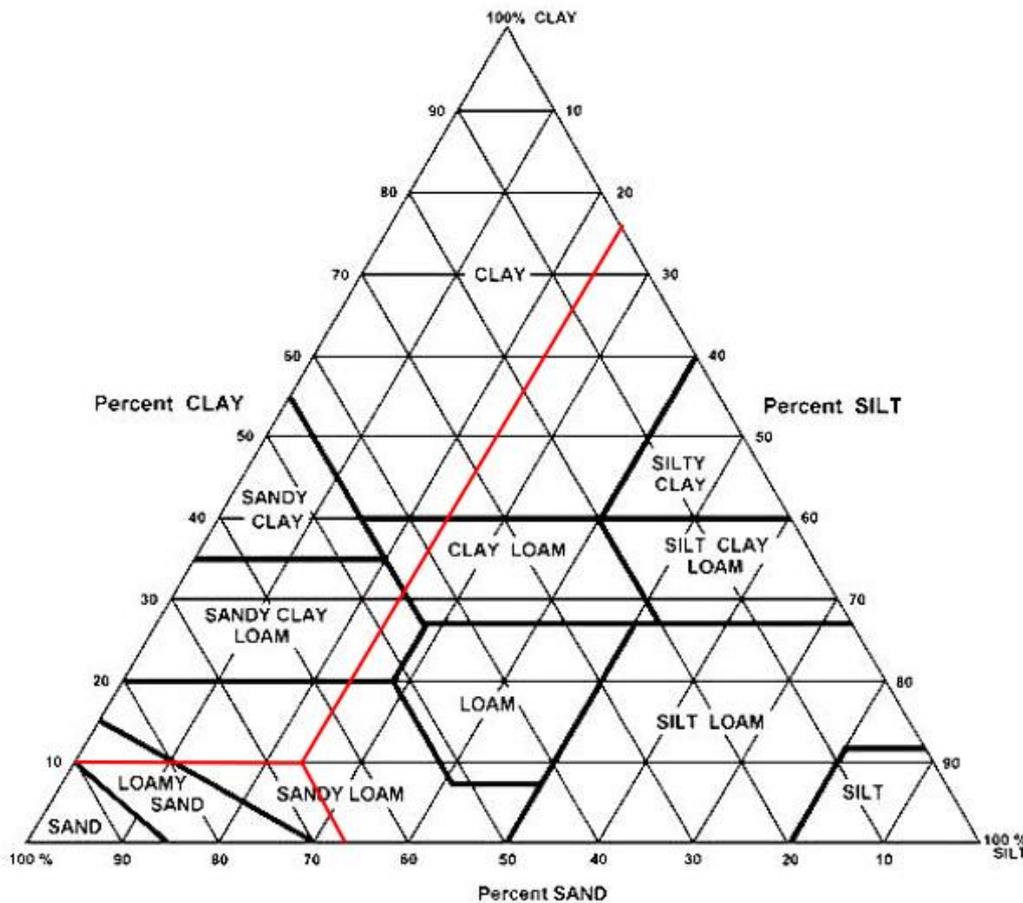


Figura 2. Triángulo textural

La principal conclusión expone que es perfectamente viable la construcción de cualquier estructura en la parcela.

## 4.2 Situación actual del operativo de incendios de Castilla y León y Soria

Una de las premisas del proyecto es aumentar el dispositivo de lucha contra incendios forestales para eso se ha resumido y estudiado como es el operativo actual, como actúa y quien lo forma.

Esto se ha estudiado en el Anejo II de los anejos a la memoria, viendo que tipo de apoyo será implementado con este proyecto.

## 5. Elección de alternativas

Se han realizado tres estudios diferentes de alternativas en el Anejo III de los anejos a la memoria.

### 5.1 Tamaño del helipuerto

|                     | Pequeño  | Medio | Grande |
|---------------------|----------|-------|--------|
| <b>Economía</b>     | 3        | 2     | 1      |
| <b>Uso regular</b>  | 3        | 2     | 1      |
| <b>Versatilidad</b> | 1        | 2     | 3      |
| <b>Total</b>        | <b>7</b> | 6     | 5      |

Tabla 1. Estudio alternativa helipuerto

El tamaño del helipuerto elegido tras es estudio es el pequeño (TLOF entre 9 y 12 m de diámetro) y en consecuencia el helipuerto será diseñado para este tamaño.

### 5.2 Materiales para realizar el habitáculo de personal

|                     | Hormigón | Madera    | Acero |
|---------------------|----------|-----------|-------|
| <b>Economía</b>     | 2        | 1         | 3     |
| <b>Conservación</b> | 2        | 1         | 3     |
| <b>Montaje</b>      | 2        | 3         | 1     |
| <b>Estética</b>     | 1        | 3         | 2     |
| <b>Aislante</b>     | 2        | 3         | 1     |
| <b>Total</b>        | 9        | <b>11</b> | 10    |

Tabla 2. Estudio alternativa de construcción

Tras el estudio de alternativas la que cumple con los condicionantes y los criterios del promotor de la mejor forma es la madera y en concreto se usara madera C24.

### 5.3 Materiales para realizar la nave

|                     | Hormigón | Madera | Acero    |
|---------------------|----------|--------|----------|
| <b>Economía</b>     | 2        | 1      | 3        |
| <b>Conservación</b> | 2        | 1      | 3        |
| <b>Montaje</b>      | 2        | 3      | 1        |
| <b>Total</b>        | 6        | 5      | <b>7</b> |

Tabla 3. Estudio alternativa de construcción

Tras el estudio de alternativas la que cumple con los condicionantes y los criterios del promotor de la mejor forma es el acero y en concreto se usara acero laminado.

## **6. Descripción del proyecto**

### **6.1 Descripción del uso de la infraestructura**

El fin para el que está destinada la infraestructura objeto del proyecto, es albergar a la cuadrilla de acción rápida de incendios forestales de Castilla y León así como a una autobomba y su personal unido a la misma. Esta construcción estará situada de manera que, se busque siempre una respuesta más rápida a las zonas de actuación a parte de aumentar el operativo.

Las instalaciones estarán capacitadas para alojar de forma simultánea a un total de 12 trabajadores; 4 especialistas helitransportados, 1 capataz y 1 técnico de cuadrilla, 2 pilotos de helicóptero, 1 mecánico, 1 técnico de base y 1 conductor de autobomba más 1 manguerista.

Además, la base está capacitada para el estacionamiento continuado, así como el mantenimiento del helicóptero destinado a la extinción de incendios de la comunidad autónoma y para albergar y permitir el repostaje puntual de otras dos aeronaves del mismo tipo.

Las actividades principales que se van a realizar en esta base helitransportada son las de formación teórica y práctica del personal en materia de incendios forestales, así como la preparación física, y otras igual de importantes como son los tiempos de descanso y guardia a esperas de un nuevo aviso de salida a incendio.

También se realizarán los mantenimientos del helicóptero de forma periódica por parte de los especialistas en esa tarea, de forma que la aeronave se encuentre lista para su uso en cualquier instante.

### **6.2 Descripción de las infraestructuras principales**

Dentro del proyecto se distinguen dos zonas principales, las cuales he denominado zona 1 o zona tierra a aquella situada más al Oeste del proyecto, destinada a las actividades diarias y rutinarias de la cuadrilla y del personal de la base, y la zona 2 o zona aire inmediatamente contigua a la anterior y cuyo principal objetivo es el de permitir un correcto desarrollo de las operaciones aéreas, así como al mantenimiento de las aeronaves presentes.

El desarrollo, construcción e instalación de los elementos que a continuación se muestran, se detalla en el Anejo VI de los anejos a la memoria

## 6.2.1 Zona 1

La superficie total de esta zona es 6242,5 m<sup>2</sup>

| Elementos principales | Superficie         | Características del firme                                                                          |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aparcamiento          | 325 m <sup>2</sup> | Grava de piedra caliza de 20 cm de espesor, compactada con pistón.                                 |
| Habitáculo            | 600 m <sup>2</sup> | Encachado base de grava de 15 cm de grosor, y solera de 15 cm de grosor de hormigón en masa HM-20. |
| Nave                  | 625 m <sup>2</sup> |                                                                                                    |

Tabla 4. Elementos de la zona 1

## 6.2.2 Zona 2

La superficie total de esta zona es 8157,5 m<sup>2</sup>

| Elementos principales                        | Superficie            | Características del firme                                                                  |
|----------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plataformas de estacionamiento (P1, P2 Y P3) | 568,26 m <sup>2</sup> | Encachado de piedra de 20 cm sobre el que se dispone una capa de 15 cm de hormigón armado. |
| Ruta de rodaje aéreo 1                       | 148,6 m <sup>2</sup>  | Serán del mismo firme que la propia explanación principal.                                 |
| Ruta de rodaje aéreo 2                       | 212,9 m <sup>2</sup>  |                                                                                            |
| Ruta de rodaje aéreo 3                       | 174,4 m <sup>2</sup>  |                                                                                            |
| TLOF                                         | 377,14 m <sup>2</sup> | 15 cm de hormigón en masa MH-20 sobre 15 cm de grava compactada.                           |
| FATO                                         |                       |                                                                                            |
| Zona de seguridad operacional                |                       |                                                                                            |
| Caseta taller                                |                       |                                                                                            |
| Depósito de combustible                      | 325 m <sup>2</sup>    | Grava de piedra caliza de 20 cm de espesor, compactada con pistón.                         |

Tabla 5. Elementos de la zona 2

### 6.2.3 Vallado y puerta principal

#### - Vallado

Como se refleja en el anejo IV del Real Decreto 1070/2015, de 27 de noviembre, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad operacional de aeródromos de uso restringido, se proveerá una valla u otra barrera adecuada en el helipuerto, para evitar la entrada en el área de movimiento de animales que por su tamaño lleguen a constituir un peligro para las aeronaves. Además, servirá para evitar el acceso de personal no autorizado a la “zona aire” de la base.

Se colocará una malla electrosoldada de 2 metros de altura rodeando la totalidad del proyecto a una distancia de 5 m del perímetro de la explanación.

De esta forma se cumplirá con la normativa aérea para helicópteros que establece que la distancia mínima entre un objeto situado a una cota superior a la del rotor principal de la aeronave y la propia aeronave deberá ser de 25 m como mínimo.

#### - Puerta principal

Se instalará una puerta corredera de 6 metros de ancho por 2 metros de alto, fabricada en acero galvanizado y con bastidor de tubo de 60x40 mm, y pilares de fijación de 100x100x2 mm.

Incluye todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Con carril guía de rodamiento para cimentar, mástil soporte de rodamiento superior con rodillos de nylon, mástil tope con cierre de pletina en acero con hendidura para candado.

El precio incluye la instalación de esta.

## 7. Realización de la obra

La ejecución del proyecto debe realizarse de modo que la base helitransportada pueda operar con total normalidad para la campaña de incendios forestales del próximo año, es decir antes de junio de 2024.

A continuación, se muestra la distribución de tiempos por capítulo divididos en semanas, para realizar las siguientes tablas he utilizado el método de diagrama de Gannt.

En la siguiente tabla se aprecian las actividades relativas a cada capítulo de la obra.

| CAPÍTULO | ACTIVIDAD                     |
|----------|-------------------------------|
| CAP.1    | Preparación del terreno       |
| CAP.2    | Explanación                   |
| CAP.3    | Excavación                    |
| CAP.4    | Saneamiento                   |
| CAP.5    | Firmes                        |
| CAP.6    | Pintura                       |
| CAP.7    | Equipamiento de instalaciones |

Tabla 6. Capítulos de la obra

| Año    | 2023       |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
|--------|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| Mes    | Septiembre |   |   |   | Octubre |   |   |   | Noviembre |   |   |   | Diciembre |   |   |   |
| Semana | 1          | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| Cap.1  |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Cap.2  |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Cap.3  |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Cap.4  |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Cap.5  |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Cap.6  |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| Cap.7  |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |

| Año    | 2024  |   |   |   |         |   |   |   |
|--------|-------|---|---|---|---------|---|---|---|
| Mes    | Enero |   |   |   | Febrero |   |   |   |
| Semana | 1     | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 |
| Cap.1  |       |   |   |   |         |   |   |   |
| Cap.2  |       |   |   |   |         |   |   |   |
| Cap.3  |       |   |   |   |         |   |   |   |
| Cap.4  |       |   |   |   |         |   |   |   |
| Cap.5  |       |   |   |   |         |   |   |   |
| Cap.6  |       |   |   |   |         |   |   |   |
| Cap.7  |       |   |   |   |         |   |   |   |

Tabla 7. Diagrama de Gannt

Las labores necesarias para la ejecución completa del proyecto tendrán una duración de 6 meses. Las obras comenzarán el 1 de septiembre de 2023 y se prevé que finalicen el 29 de febrero de 2024.

## 8. Resumen del presupuesto

En este apartado se mostrará un resumen del presupuesto de este proyecto.

| CAPÍTULO                          | RESUMEN                              | EUROS             | %     |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------|
| C. 01                             | PREPARACIÓN DEL TERRENO.....         | 11.025,35         | 2,10  |
| C. 02                             | EXPLANACIÓN DEL TERRENO.....         | 203.975,60        | 38,85 |
| C. 03                             | EXCAVACIÓN.....                      | 4.337,87          | 0,83  |
| C. 04                             | SANEAMIENTO.....                     | 6.408,39          | 1,22  |
| C. 05                             | FIRMES.....                          | 56.158,18         | 10,69 |
| C. 06                             | PINTURA.....                         | 1.973,83          | 0,38  |
| C. 07                             | EQUIPACION DE LAS INSTALACIONES..... | 240.689,39        | 45,84 |
| C. 08                             | MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....    | 456,69            | 0,09  |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                      | <b>525.025,30</b> |       |
|                                   | 13,00% Gastos generales.....         | 68.253,29         |       |
|                                   | 6,00% Beneficio industrial.....      | 31.501,52         |       |
|                                   | Suma de G.G y B.I.....               | 99.754,81         |       |
|                                   | 21,00% I.V.A.....                    | 110.255,31        |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> |                                      | <b>735.035,42</b> |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  |                                      | <b>735.035,42</b> |       |

**Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS**

Fdo.



D. Oscar Blasco Melendo  
En Soria a 21 de junio de 2023

## **ANEJOS A LA MEMORIA**



# ÍNDICE ANEJOS A LA MEMORIA

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Anejo I</b> .....    |  |
| <b>Anejo II</b> .....   |  |
| <b>Anejo III</b> .....  |  |
| <b>Anejo IV</b> .....   |  |
| <b>Anejo V</b> .....    |  |
| <b>Anejo VI</b> .....   |  |
| <b>Anejo VII</b> .....  |  |
| <b>Anejo VIII</b> ..... |  |
| <b>Anejo IV</b> .....   |  |
| <b>Anejo X</b> .....    |  |



## **ANEJO I: CONDICIONANTES DEL PROYECTO**



# ÍNDICE ANEJO I

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.....</b>                  | <b>1</b> |
| 1.1 Dimensión de la base.....                               | 1        |
| 1.2 Localización de la base.....                            | 1        |
| <b>2. CONDICIONANTES LEGALES.....</b>                       | <b>1</b> |
| 2.1 Normativa urbanística aplicable .....                   | 1        |
| 2.2 Normativa medioambiental y de incendios forestales..... | 1        |
| 2.3 Normativa aeronáutica .....                             | 2        |
| <b>3. CONDICIONANTES FÍSICOS.....</b>                       | <b>3</b> |
| 3.1 Estudio climático.....                                  | 3        |
| 3.1.1 Pluviometría .....                                    | 3        |
| 3.1.2 Temperatura.....                                      | 4        |
| 3.1.3 Vientos.....                                          | 5        |
| 3.1.4 Climograma .....                                      | 6        |
| 3.1.5 Conclusiones.....                                     | 6        |
| 3.2 Estudio geotécnico.....                                 | 7        |
| 3.2.1 Composición mineral de suelo.....                     | 7        |
| 3.2.2 Determinación de la textura del suelo.....            | 8        |



# **1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR**

En este apartado, se plantean una serie de condicionantes que el promotor del proyecto, el servicio territorial de medio ambiente de la Junta de Castilla y León de Soria ha impuesto para la ejecución de este proyecto.

## **1.1 Dimensión de la base**

Se solicita la realización de un proyecto para construir una base de incendios forestales de dimensiones ELIF-A.1, con un helicóptero para la lucha contra incendios forestales.

## **1.2 Localización de la base**

La imposición por parte del promotor de esta condición viene dada, principalmente, por ser una finca en la que ya hay una pista de aterrizaje que en el pasado fue usada para incendios forestales, pudiendo así volver a usarla.

Se trata de una parcela ubicada en el término municipal de Pinar Grande, polígono 67, parcela 20001, en el paraje conocido como El Amogable.

# **2. CONDICIONANTES LEGALES**

Este apartado contemplará la normativa urbanística, la normativa medioambiental y de incendios forestales y la normativa aeronáutica que se tendrá en cuenta para la realización del proyecto.

## **2.1 Normativa urbanística aplicable**

Ley 5/1999, de 8 de abril de Urbanismo de Castilla y León

Orden FOM/409/2006, de 10 de marzo, sobre la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Soria.

## **2.2 Normativa medioambiental y de incendios forestales**

Orden MAV/745/2022, de 22 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León.

Orden FYM/900/2021, de 19 de julio, por la que se modifica la Orden FYM/576/2021, de 7 de mayo.

Orden FYM/576/2021, de 7 de mayo, por la que se determina el riesgo potencial, el número y cuantía retributiva de las guardias y el régimen de exenciones para el personal que ha de participar en el operativo de lucha contra incendios forestales de Castilla y León.

Orden FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León.

Orden FYM/123/2013, de 15 febrero, por la que se modifica la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León.

Orden MAM/244/2011, de 1 de marzo, por la que se aprueban los precios de referencia, que regirán para la liquidación de indemnizaciones por razón de incendios forestales.

Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León.

Decreto 113/2007, de 22 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 89/2004, de 29 de julio, por el que se establece el Operativo de lucha contra incendios forestales en Castilla y León y se regula el sistema de guardias.

Decreto 89/2004, de 29 de julio, por el que se establece el Operativo de lucha contra incendios forestales de Castilla y León y se regula el sistema de guardias.

Decreto 274/1999, de 28 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León.

## **2.3 Normativa aeronáutica**

Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado. ·

Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimiento, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos, y se modifica el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado, el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas y el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

ADNG-11-GUI-026-1.1, Edición Versión 1.1, de 14/01/2013 de la AESA.

Ley 21/2003 de 7 de julio de Seguridad Aérea.

Orden Ministerial 1957/66 sobre condiciones y normas para aeródromos privados.

OACI. Volumen I del Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Aeródromos.

Real Decreto 98/2009, de 6 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de inspección aeronáutica.

OACI. 'Manual de diseño de Aeródromos' (Doc. 9157). Cuarta edición 2.005.

OACI, 'Manual de Servicio de Aeródromos' (Doc. 9137-AN/898).

OACI, Anexo 4 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Undécima edición Julio de 2009.

OACI., Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Undécima edición Julio de 2004.

REGLAMENTO DE CIRCULACIÓN AÉREA.

AC 50/5320-6D. Cálculo de firmes aeronaves ligeras.

### 3. CONDICIONANTES FÍSICOS

En este apartado se estudiarán los diferentes condicionantes físicos que tendrán relevancia en el proyecto, como en clima y el suelo.

#### 3.1 Estudio climático

Los datos utilizados para realizar el estudio climático de la zona provienen de la estación meteorológica de Soria (capital), a unos 40 km de distancia en línea recta de la localización de la infraestructura. Los datos recogidos muestran diferentes variables climáticas medias mensuales de los años comprendidos entre 1981 hasta 2010. Estos datos están sacados de la página web de Aemet.

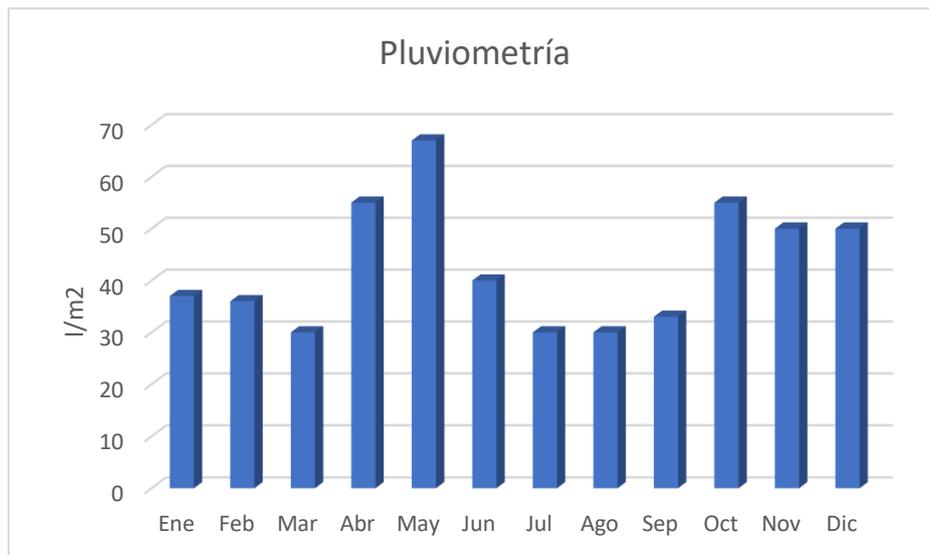
##### 3.1.1 Pluviometría

Procesado de los datos conseguidos obteniendo una gráfica de pluviometría en la zona de Soria.

Tabla 1. Datos numéricos l/m2 medios mensuales

|             | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P ac (l/m2) | 37  | 36  | 30  | 55  | 67  | 40  | 30  | 30  | 33  | 55  | 50  | 50  |

Figura 1. Pluviometría media mensual



### 3.1.2 Temperatura

Procesado de los datos conseguidos obteniendo una gráfica de la temperatura media y las temperaturas máximas y mínimas en la zona de Soria.

Tabla 2. Datos numéricos (°C) medios mensuales

|        | Ene | Feb | Mar | Abr | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov | Dic |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| T (°C) | 3,2 | 4,3 | 7,1 | 8,7 | 12,5 | 17,2 | 20,5 | 20,3 | 16,4 | 11,6 | 6,7 | 4   |

Figura 2. Temperatura media mensual

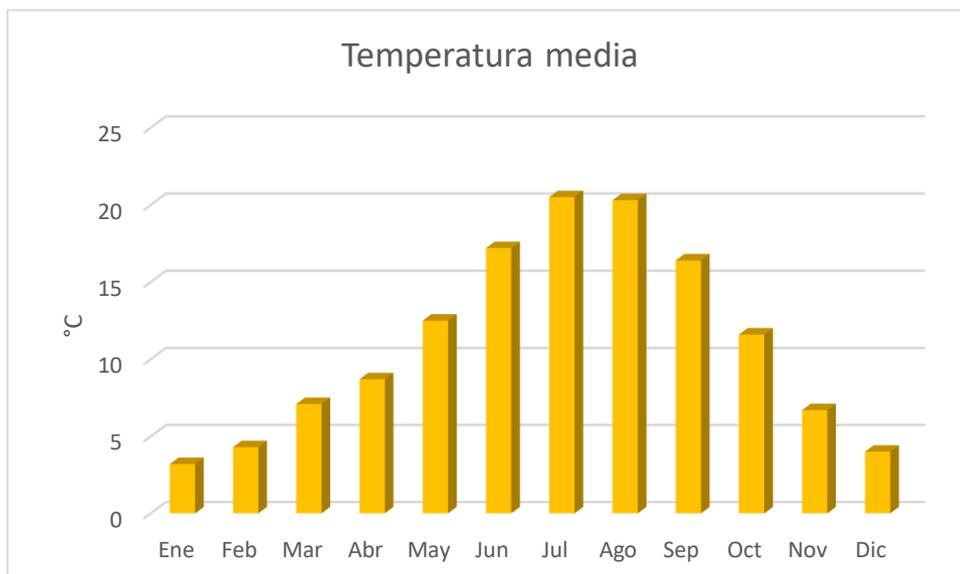
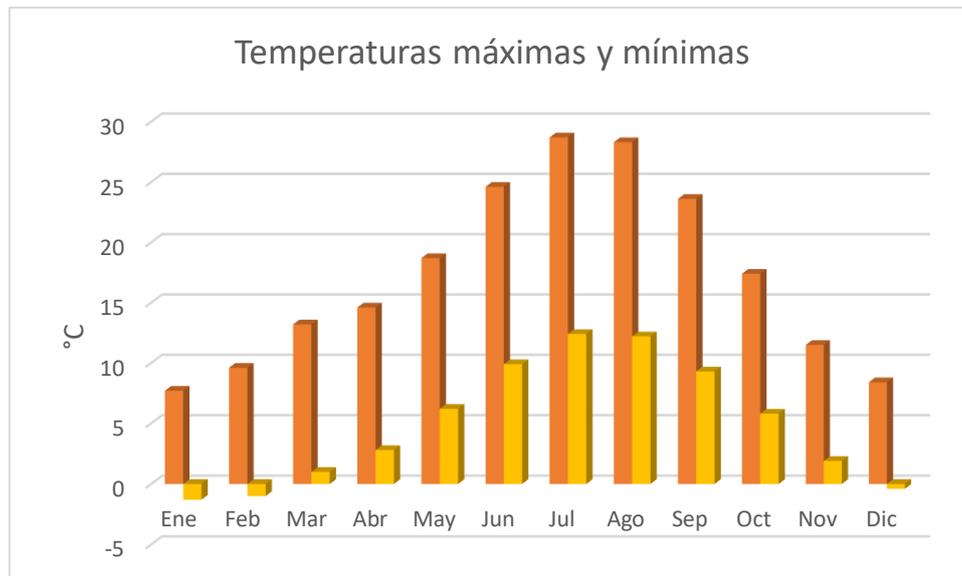


Tabla 3. Datos numéricos (°C) máximos y mínimos mensuales

|            | Ene  | Feb | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  |
|------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T max (°C) | 7,7  | 9,6 | 13,2 | 14,6 | 18,7 | 24,6 | 28,7 | 28,3 | 23,6 | 17,4 | 11,5 | 8,4  |
| T min (°C) | -1,3 | -1  | 1    | 2,8  | 6,2  | 9,9  | 12,4 | 12,2 | 9,3  | 5,8  | 1,9  | -0,4 |

Figura 3. Temperaturas máximas y mínimas mensuales



### 3.1.3 Vientos

Se observa que la dirección predominante del viento es hacia el este, es decir de componente oeste.

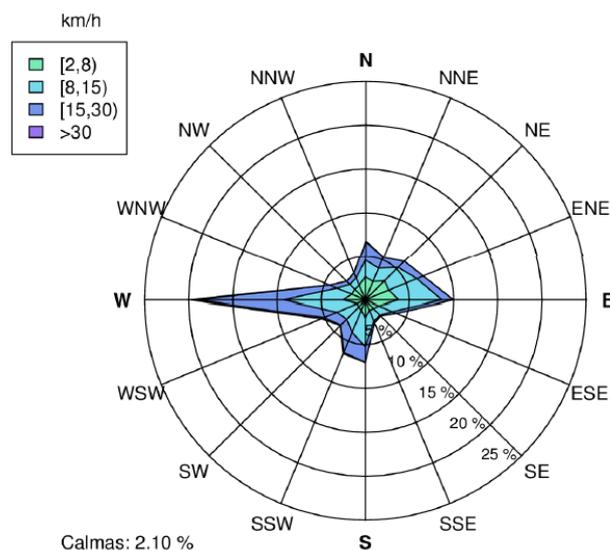


Figura 4. Rosa de los vientos predominantes

### 3.1.4 Climograma

A continuación, se muestra la comparativa entre las temperaturas medias y las precipitaciones acumuladas mensuales formando un climograma.

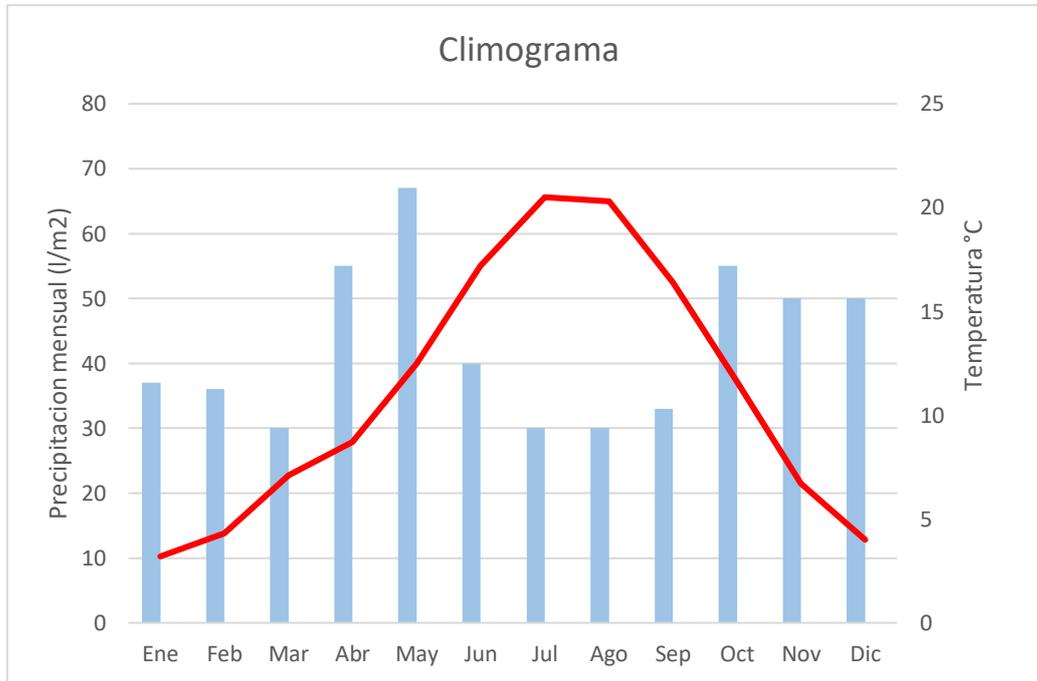


Figura 5. Climograma

### 3.1.5 Conclusiones

#### PLUVIOMETRÍA

Las máximas precipitaciones se registran en el mes de mayo, probablemente precipitaciones de tipo tormentoso. Los meses que le sigue en cuanto a volumen de precipitaciones son abril y octubre con 55 litros mensuales de media.

Las precipitaciones anuales oscilan de media entre los 512 litros/m<sup>2</sup>.

#### TEMPERATURAS

Las máximas temperaturas corresponden a los meses de verano, en concreto las máximas en los meses de julio y agosto.

Las mínimas se registran en los meses de invierno, en concreto enero, febrero y diciembre.

Las temperaturas medias máximas no superan los 20 grados centígrados y no bajan de los 3 grados, aunque las mínimas muchas veces sí que llegan a temperaturas negativas.

#### VIENTOS

Tras estudiar la rosa de los vientos, puedo concluir que la dirección más frecuente del viento es oeste y después este.

Con estas dos afirmaciones queda claro que las direcciones del viento menos habituales en la zona son la Norte y Sur.

Por esta razón la orientación de la pista de recepción de aeronaves será de este a oeste, aunque algo adaptada a las condiciones de la parcela. De esta manera los helicópteros podrán despegar y aterrizar mayoritariamente con vientos de cara, lo que hará que las condiciones para desempeñar esas funciones sean de mayor seguridad.

### CLIMOGRAMA

Por último, en el climograma, se muestra la comparativa entre las temperaturas medias y las precipitaciones acumuladas mensuales. En azul se aprecian las precipitaciones y vemos que el mes con mayores precipitaciones acumuladas es mayo con una cantidad de 67 l/m<sup>2</sup> de media. En color rojo, se observa la temperatura media mensual, y como es habitual del clima mediterráneo, las temperaturas mayores se registran en los meses estivales de junio, julio, agosto y septiembre, y los valores térmicos más bajos se toman en los meses invernales como diciembre, enero y febrero.

## 3.2 Estudio geotécnico

En este apartado se estudiará la composición mineral y la textura del suelo con datos recabados en la página del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y en el Instituto Tecnológico Agrario de la Junta de Castilla y León (ITACYL)

### 3.2.1 Composición mineral del suelo

En el plano de cartografía geológica continua de España del IGME, la zona donde se va a realizar la obra es una zona donde predominan areniscas arcósicas, conglomerados y lutitas.

En el punto rojo que se aprecia en la siguiente figura se representa la localización donde será llevada a cabo la obra.

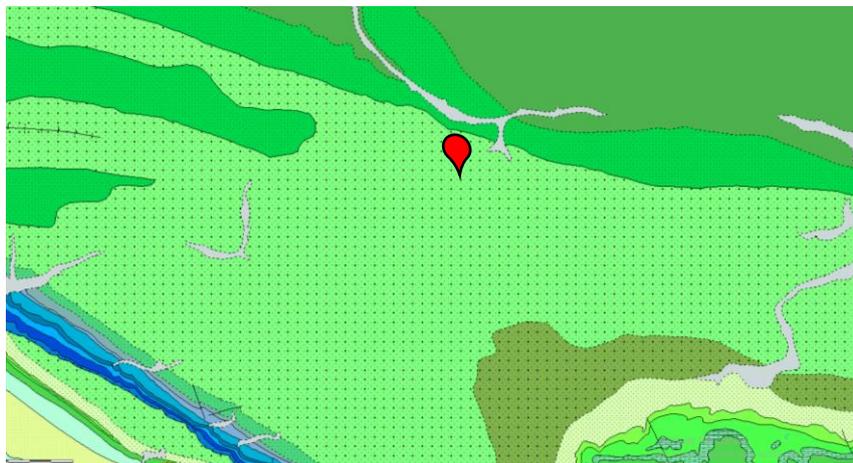


Figura 6. Mapa geológico de la ubicación de la obra

### 3.2.2 Determinación de la textura del suelo

Para determinar la textura del suelo usaremos el método del triángulo textural el cual se basa en el sistema aplicado por la USDA (United States Department of Agriculture). En este método se emplea la clasificación de arcilla, limo y arena.

Los datos de la siguiente tabla, como ya he comentado, han sido obtenidos del ITACYL.

| Tipo    | Porcentaje |
|---------|------------|
| Arena   | 67         |
| Limo    | 24         |
| Arcilla | 10         |

Tabla 4. Porcentajes de tipos de textura en la zona

Con los estos datos y aplicando el método del triángulo textural obtenemos la siguiente figura.

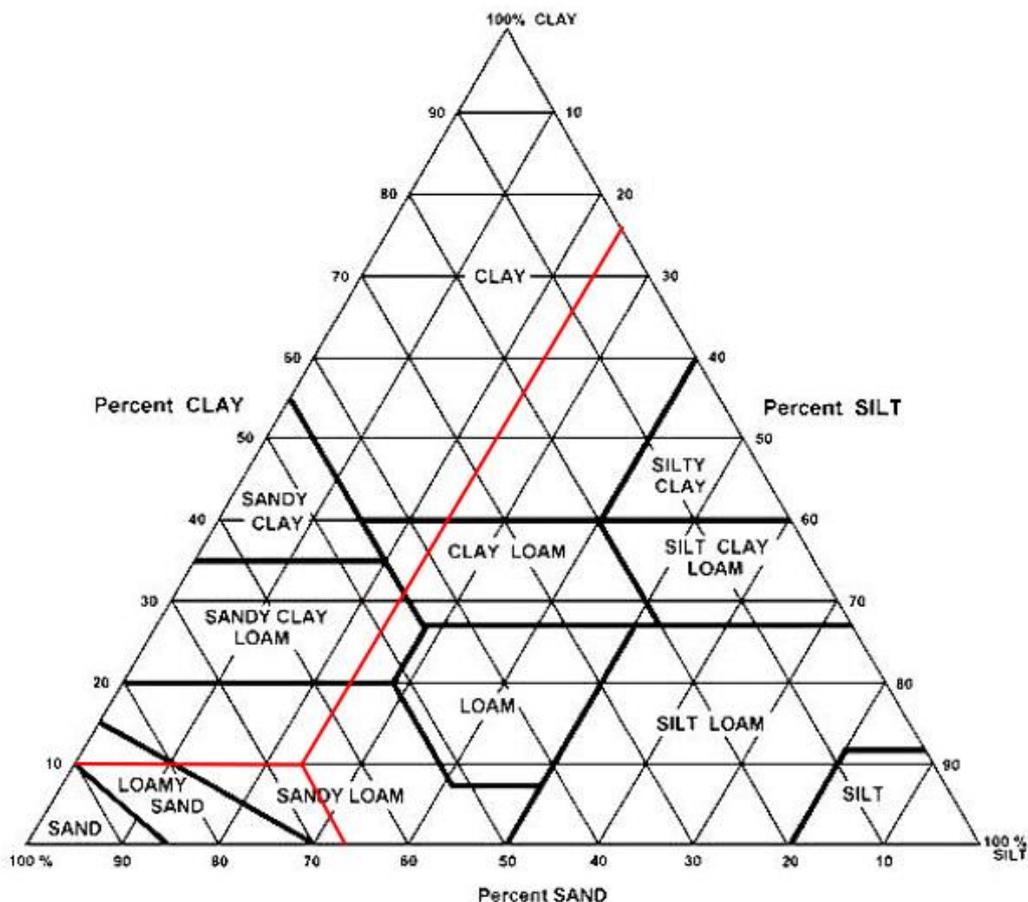


Figura 7. Triángulo textural

Tras resolver el triángulo se puede afirmar que se trata de un suelo de tipo franco arenoso el cual se caracteriza por ser un suelo de textura moderadamente gruesa el cual no tiene una alta erosión.

## **ANEJO II: INCENDIOS FORESTALES**



# ÍNDICE ANEJO II

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PROTOCOLOS DE ACTUACION EN UN INCENDIO FORESTAL.....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 Graduación de los incendios forestales.....                | 1         |
| 1.2 Alfabeto aeronáutico.....                                  | 1         |
| 1.3 Protocolo OACEL.....                                       | 2         |
| <b>2. INFRAESTRUCTURA DE CASTILLA Y LEÓN.....</b>              | <b>2</b>  |
| 2.1 Centros de coordinación.....                               | 2         |
| 2.2 Puestos de vigilancia.....                                 | 3         |
| 2.3 Bases aéreas.....                                          | 3         |
| 2.4 Puntos de agua.....                                        | 4         |
| 2.5 Cortafuegos.....                                           | 4         |
| <b>3. MEDIOS DE CASTILLA Y LEÓN.....</b>                       | <b>5</b>  |
| 3.1 Cuadrillas terrestres.....                                 | 5         |
| 3.2 Retenes de maquinaria.....                                 | 6         |
| 3.3 Vehículos autobombas.....                                  | 6         |
| 3.4 Cuadrillas helitransportadas.....                          | 7         |
| 3.5 Unidad Militar de emergencias (UME).....                   | 8         |
| <b>4. INFRAESTRUCTURA DE SORIA.....</b>                        | <b>8</b>  |
| 4.1 Centros de coordinación.....                               | 8         |
| 4.2 Bases aéreas existentes.....                               | 9         |
| 4.3 Puntos de agua.....                                        | 9         |
| 4.4 Puestos de vigilancia.....                                 | 9         |
| <b>5. MEDIOS DE SORIA.....</b>                                 | <b>10</b> |
| 5.1 Cuadrillas terrestres.....                                 | 10        |
| 5.2 Retenes de maquinaria pesada.....                          | 10        |
| 5.3 Vehículos autobombas.....                                  | 10        |
| 5.4 Cuadrillas helitransportadas.....                          | 11        |



# 1. PROTOCOLOS DE ACTUACION EN UN INCENDIO FORESTAL

## 1.1 Graduación de los incendios forestales

En el momento que se produce un incendio forestal, se hace una evaluación del riesgo y su potencial. También se hace un seguimiento de su evolución.

Existe una clasificación de la gravedad potencial del incendio clasificándolo en 4 grados, siendo utilizados como un indicador de los daños que se prevé que pueda llegar a ocasionar. Definiendo el grado de severidad de un incendio se ponen en marcha las diferentes situaciones operativas y la estructura de los planes conformados, ya sean Estatales, de las Comunidades Autónomas o Locales.

Para clasificar la gravedad potencial de un incendio, la Dirección del Plan Forestal de Castilla y León en los niveles 0, 1 y 2 la efectuará ella misma. Cabe mencionar que la gravedad potencial podrá cambiar en función de variables como su evolución, cambio de las condiciones meteorológicas u otras circunstancias.

Como veremos más adelante el Ministerio de Interior será el encargado de decretar el nivel de gravedad 3.

- Nivel 0: Son los incendios que pueden ser controlados con los medios de extinción incluidos en el Plan Forestal de Castilla y León. Además, contando con la evolución más desfavorable del incendio, no tiene que suponer peligro para las personas no relacionadas con las labores de extinción ni para bienes distintos a los de naturaleza forestal.
- Nivel 1: Son los incendios que, aunque puedan ser controlados con los medios incluidos en el Plan Forestal de Castilla y León quizás se precisen medidas para la protección de personas y de los bienes no forestales que puedan verse en peligro por el incendio. Se determina por la posible evolución del incendio.
- Nivel 2: Son los incendios en los que la Dirección del Plan Forestal de Castilla y León solicita incorporación de medios estatales, aunque no estén asignados a dicho Plan. También puede abarcar situaciones de emergencia que puedan derivar en supuestos en los que esté en juego el interés nacional.
- Nivel 3: Son los incendios en los que no solo se ha considerado que en juego el interés nacional, si no que se ha sido declarado de esa manera por el Ministerio del Interior.

## 1.2 Alfabeto aeronáutico

La comunicación a la hora de combatir un incendio forestal es de vital importancia. Lo más frecuente es utilizar la comunicación por radio. Este tipo de comunicaciones tiene el inconveniente de que muchas veces se pueden dar problemas de transmisión de sonido.

El alfabeto aeronáutico emplea palabras que han sido acordadas de manera universal, donde cada letra equivale a una palabra. Se utiliza para que tanto el emisor como el receptor entiendan perfectamente el mensaje.

En Castilla y León este código tiene el mismo fin, no obstante, cada letra viene asignado a un medio de extinción:

Tabla 1. Nomenclatura aeronáutica de incendios forestales

| CODIGO  | TIPO                       |
|---------|----------------------------|
| Romeo   | Cuadrilla terrestre        |
| Charlie | Vehículo autobomba         |
| Delta   | Bulldozer                  |
| Oscar   | Cuadrilla helitransportada |

## 1.2 Protocolo OACEL

El protocolo OACEL está destinado a la prevención de las situaciones de peligro. Es uno de los protocolos básicos de seguridad a la hora de desempeñar labores de extinción de incendios forestales.

Todos los trabajadores han de tener presente este protocolo ya que se enseña en los cursos de formación básica para peones y técnicos de incendios forestales.

El acrónimo OACEL significa "Observación, Atención, Comunicación, ruta de Escape y Lugar seguro". Esto se debe poner siempre en práctica al llegar a un incendio y todo el mundo debería de tener claros todos los parámetros.

# 2. INFRAESTRUCTURA DE CASTILLA Y LEÓN

## 2.1 Centros de coordinación

En la organización de la extinción de incendios forestales en Castilla y León se distinguen tres niveles organizativos, el nivel autonómico, el nivel provincial y dentro del incendio.

Por lo tanto, se puede deducir que también cuenta con otros tres tipos de Centros de Coordinación Operativa de Mando con sus dotaciones personales:

- El Centro Autonómico de Mando (CAM): Se ubica en la capital de la región (Valladolid). Es el órgano superior de los 9 centros provinciales de mando. Se dedica a la dirección del Operativo, la supervisión y el apoyo de los Centros Provinciales de Mando y la coordinación en el uso de los medios supra provinciales.
- Los Centros Provinciales de Mando (CPM): Está compuesto por 9 centros (uno por provincia). Estos centros se encargan de organizar y coordinar a nivel provincial todos los medios materiales y humanos de la provincia. Además,

cuando se declara un incendio, a través de este centro se despachan todos los medios necesarios.

- El Puesto de Mando Avanzado (PMA): Cuando se declara una emergencia, dependiendo de la gravedad de esta, se podrá crear un Puesto de Mando Avanzado para coordinar mejor los medios.

## 2.2 Puestos de vigilancia

En total, en toda la provincia, se contabilizan 200 puestos y cámaras de vigilancia que se distribuyen estratégicamente por toda la geografía. Estos puestos garantizan el control visual de la mayoría de las zonas más susceptibles evitando que se origine un incendio en nuestra comunidad. El número de estos puestos depende de factores orográficos y climatológicos del lugar.

Se distribuyen de la siguiente manera en Castilla y León:

| PROVINCIA                             | PUESTOS Y CAMARAS DE VIGILANCIA |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Ávila                                 | 11                              |
| Burgos                                | 28                              |
| León                                  | 18                              |
| Palencia                              | 14                              |
| Salamanca                             | 13                              |
| Segovia                               | 22+2*                           |
| Soria                                 | 52                              |
| Valladolid                            | 12                              |
| Zamora                                | 28                              |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>198+2*</b>                   |
| *Puestos de vigilancia del ministerio |                                 |

Tabla 2. Puesto de vigilancia en provincias

## 2.3 Bases aéreas

Castilla y León cuenta con 24 bases aéreas con un medio aéreo asignado distribuidas por todo el territorio de la Comunidad Autónoma para conformar el operativo de emergencias. Además, cuenta con varias bases auxiliares, acondicionadas y operativas para poder ser usadas si se precisa de ello.

| <b>PROVINCIA</b> | <b>BASES</b> |
|------------------|--------------|
| Ávila            | 4            |
| Burgos           | 2            |
| León             | 5            |
| Palencia         | 1            |
| Salamanca        | 3            |
| Segovia          | 2            |
| Soria            | 2            |
| Valladolid       | 2            |
| Zamora           | 3            |
| <b>TOTAL</b>     | <b>24</b>    |

Tabla 3. Bases aéreas por provincias

## 2.4 Puntos de agua

Para el correcto desarrollo del sistema de emergencias de incendios forestales, el servicio territorial de Castilla y León cuenta con una red de puntos de agua susceptibles de ser utilizados en operaciones de extinción. Se diferencian los puntos de agua que son utilizables solamente para carga de helicópteros.

| <b>PROVINCIA</b> | <b>HELICOPTERO</b> | <b>TOTAL</b> |
|------------------|--------------------|--------------|
| Ávila            | 90                 | 380          |
| Burgos           | 134                | 360          |
| León             | 355                | 416          |
| Palencia         | 42                 | 155          |
| Salamanca        | 92                 | 221          |
| Segovia          | 59                 | 284          |
| Soria            | 51                 | 198          |
| Valladolid       | 98                 | 132          |
| Zamora           | 85                 | 140          |
| <b>TOTAL</b>     | <b>1006</b>        | <b>2286</b>  |

Tabla 4. Red de puntos de agua

## 2.5 Cortafuegos

Los cortafuegos son franjas de terreno que se dejan sin vegetación en un bosque o campo de cultivo para impedir la propagación del fuego en caso de incendio. Además, proporcionan soporte de apoyo al operativo de incendios pudiendo hacer función de ruta de escape, franja de apoyo, etc.

La comunidad de Castilla y León cuenta con una red de cortafuegos con más de 19.000 km de cortafuegos.

## 3. MEDIOS DE CASTILLA Y LEÓN

### 3.1 Cuadrillas terrestres

Se trata de uno de los pilares básicos del sistema de defensa contra incendios forestales en la región. Se caracteriza por desempeñar tanto labores de prevención como de extinción.

Tratamientos selvícolas (podas, clareos, desbroces...) que permiten mejorar el estado de las masas arboladas, reduciendo el riesgo de incendios forestales. También permiten adecuar el monte a la planificación y llevar una adecuada gestión de los recursos forestales.

Durante el desempeño de sus labores, si es necesario, participan en tareas de extinción en incendios forestales. Durante la época de peligro alto de incendios, las cuadrillas terrestres disponen de un procedimiento de descanso diario determinando en función del riesgo de incendios. De esta manera, dichas cuadrillas interrumpen, mediante las denominadas "horas de parada en estado de retén" sus tareas selvícolas habituales durante un tiempo mayor o menor en función del riesgo de incendios de cada día. De esta forma, si son requeridos, podrán acudir con mayor celeridad y menor fatiga a los posibles incendios.

La denominación de estas cuadrillas en el alfabeto aeronáutico es "ROMEO". El nombre de Romeo viene continuado de dos números, el primero nos indica el número del Romeo dentro de la provincia. El segundo número es determinado por la provincia a la que la cuadrilla pertenece. La numeración empieza en el uno y se asigna por orden alfabético. La designación queda de la siguiente manera:

| PROVINCIA  | NÚMERO | NOMBRE    |
|------------|--------|-----------|
| Ávila      | 1      | Romeo X.1 |
| Burgos     | 2      | Romeo X.2 |
| León       | 3      | Romeo X.3 |
| Palencia   | 4      | Romeo X.4 |
| Salamanca  | 5      | Romeo X.5 |
| Segovia    | 6      | Romeo X.6 |
| Soria      | 7      | Romeo X.7 |
| Valladolid | 8      | Romeo X.8 |
| Zamora     | 9      | Romeo X.9 |

Tabla 5. Nomenclatura de Romeos

### 3.2 Retenes de maquinaria

Este tipo de retenes también se caracterizan por integrar la prevención y la extinción en el desempeño de sus labores. Se emplean para la apertura de cortafuegos y repaso de los ya existentes, tanto como medida preventiva de incendios como para la extinción de éstos en caso de ser necesarios, realizando tareas de ataque directo, remate de los incendios o ataque indirecto y ejecutando trabajo de apoyo para quemas de ensanche o cortafuego.

Estos retenes se componen por una máquina de tipo bulldozer (más de 170 C.V.) y una góndola con cabeza tractora para su transporte. Estos retenes de igual manera que los anteriores, en función del riesgo de incendio forestal, se establecen un número de días de disponibilidad en los cuales una máquina debe de estar montada en la góndola y preparada para incorporarse al operativo de extinción inmediatamente.

La denominación de estas máquinas en el alfabeto aeronáutico es "DELTA". Su nombre responde a la misma organización que los Romeos. Hay un bulldozer por provincia. La designación queda de la siguiente manera:

| PROVINCIA  | NÚMERO | NOMBRE    |
|------------|--------|-----------|
| Ávila      | 1      | Delta 1.1 |
| Burgos     | 2      | Delta 1.2 |
| León       | 3      | Delta 1.3 |
| Palencia   | 4      | Delta 1.4 |
| Salamanca  | 5      | Delta 1.5 |
| Segovia    | 6      | Delta 1.6 |
| Soria      | 7      | Delta 1.7 |
| Valladolid | 8      | Delta 1.8 |
| Zamora     | 9      | Delta 1.9 |

Tabla 6. Nomenclatura de Bulldozers

### 3.3 Vehículos autobombas

En este caso el dispositivo de Castilla y León cuenta con 93 camiones autobombas propias con diferentes periodos de prestación de servicios: 4 meses, 6 meses y 9 meses.

También están suscritos a una serie de convenios de colaboración tanto como con Ayuntamientos, como con Mancomunidades y Diputaciones. De esta manera pueden disponer de estos vehículos adicionales a los que ya integran el operativo contra incendios de la Junta de Castilla y León. Dependiendo del año, el número de vehículos que conforma el operativo suele estar compuesto por alrededor de 100 vehículos autobombas.

La denominación de estos vehículos en el alfabeto aeronáutico es "CHARLIE". Su nombre responde a la misma organización que los anteriores. La designación queda de la siguiente manera:

| PROVINCIA  | NÚMERO | NOMBRE      |
|------------|--------|-------------|
| Ávila      | 1      | Charlie X.1 |
| Burgos     | 2      | Charlie X.2 |
| León       | 3      | Charlie X.3 |
| Palencia   | 4      | Charlie X.4 |
| Salamanca  | 5      | Charlie X.5 |
| Segovia    | 6      | Charlie X.6 |
| Soria      | 7      | Charlie X.7 |
| Valladolid | 8      | Charlie X.8 |
| Zamora     | 9      | Charlie X.9 |

Tabla 7. Nomenclatura de Charlies

### 3.4 Cuadrillas helitransportadas

Combinan labores tanto de prevención como de extinción. Las cuadrillas helitransportadas realizan tareas preventivas de diversos tipos, recuperación de puntos de agua, limpieza de caminos, arreglos de pistas, mantenimiento de cortafuegos... Una vez se ha producido un incendio si el helicóptero se encuentra disponible (en función del peligro) se transportan en él hasta el incendio.

La organización de estas cuadrillas es distinta dependiendo de su tamaño. Hay cuatro tipos distintos y son los siguientes:

- ELIF-L.1

A estas ELIF se les denomina de tipo CAR que quiere decir que su formación es de tipo (siete combatientes y un técnico) ó (seis combatientes y un técnico) en función su medio de transporte sea un helicóptero Bell 212 para los primeros o un Koala para los segundos.

| PROVINCIA | NOMBRE   |
|-----------|----------|
| Burgos    | Bravo 1  |
| León      | Lima 1   |
| León      | Lima 2   |
| León      | Lima 3   |
| León      | Lima 4   |
| Palencia  | Papa 1   |
| Salamanca | Sierra 1 |
| Salamanca | Sierra 2 |
| Salamanca | Sierra 3 |
| Segovia   | Golf 1   |
| Zamora    | Zulú 1   |
| Zamora    | Zulú 2   |

Tabla 8. Nomenclatura ELIF-L1 de CyL

- ELIF-A.1

A estas ELIF se les denomina del tipo CUPA y se caracteriza por su formación de (cuatro combatientes y un técnico) dado que su helicóptero de transporte es el B-2.

| PROVINCIA  | NOMBRE   |
|------------|----------|
| Ávila      | Alfa 1   |
| Ávila      | Alfa 2   |
| Ávila      | Alfa 3   |
| Burgos     | Bravo 2  |
| Segovia    | Golf 2   |
| Soria      | Oscar 1  |
| Valladolid | Víctor 1 |
| Zamora     | Zulú 4   |

Tabla 9. Nomenclatura ELIF-A1 de Cyl

- BRIF-A

Son dos cuadrillas de (siete combatientes y un capataz). Este tipo de BRIF es la existente en Luvia (Soria) y en Tabuyo (León).

La base existente en Luvia cuenta con dos helicópteros, cada uno provisto de una cuadrilla de actuación. (Luvia 1 y Luvia 2).

- BRIF-B

Es de la misma forma que las BRIF-A, formación (siete combatientes y un capataz). La diferencia reside en que esta BRIF la conforma una sola cuadrilla.

Este tipo de BRIF tiene base en Puerto el Pico (Ávila).

### 3.5 Unidad Militar de Emergencias (UME)

Es un destacamento militar que tiene como misión intervenir en cualquier lugar del territorio nacional, para contribuir a la seguridad y bienestar de los ciudadanos, junto con las instituciones del Estado y las Administraciones públicas. Si se precisa, pueden actuar en incendios forestales.

Existen 5 BIEM en España (Batallón de Intervención en Emergencias). En León se encuentra la única en Castilla y León. (Batallón V)

## 4. INFRAESTRUCTURA DE SORIA

### 4.1 Centros de coordinación

En Soria es el CPM (Centro Provincial de Mando), se ubica en Calle Linajes 1 (Soria). También, como se ha dicho anteriormente, si se declara una emergencia, dependiendo

de la gravedad de esta, se puede crear un PMA (Puesto de Mando Avanzado). De esa manera se desplazará hasta el lugar del incendio y podrá coordinar los medios.

## 4.2 Bases aéreas existentes

En Soria hay dos aeródromos, el de Garray y el de El Amogable, este último está actualmente en desuso.

También hay 3 helipistas, una en Garray, otras en Lubia y una en Bayubas.

## 4.3 Puntos de agua

En la provincia de Soria existe un total de 198 puntos de agua. De esos 198, sólo 51 están habilitados para que un helicóptero pueda tomar agua en ellos. El resto generalmente suelen utilizarlos vehículos autobomba en tareas de extinción.

## 4.4 Puestos de vigilancia

Los puestos de vigilancia de incendios en la provincia de Soria están repartidos sobre toda su superficie con la finalidad de detectar cualquier tipo de humo lo antes posible. La provincia también cuenta con unas cámaras encargadas de detectar anomalías térmicas en un punto determinado e incluso una columna de humo.

| <b>NOMBRE</b>    |             |               |
|------------------|-------------|---------------|
| Andaluz          | Hinodejo    | Pajarejos     |
| Atalaya          | Jalón       | Panderín      |
| Barca            | Lado Frío   | Peñota        |
| Berrocal         | Las Veceas  | San Cristóbal |
| Brabojos         | Los Poyales | 2º Grupo      |
| Cabeza Alta      | Lubia       | Taniñe        |
| Cubillos         | El Mirador  | Torzano       |
| El Madero        | Molinos     | Tres Fuentes  |
| El Santo         | Montenegro  | Valdenebro    |
| Espejón          | Otero Mayor | Ventosinos    |
| Villaciervos     |             |               |
| <b>TOTAL: 31</b> |             |               |

Tabla 10. Nombres de los puestos de vigilancia

## 5. Medios de Soria

### 5.1 Cuadrillas terrestres

| <b>CÓDIGO</b> | <b>NOMBRE</b> |
|---------------|---------------|
| Romeo 2.7     | San Leonardo  |
| Romeo 3.7     | Pinar Grande  |
| Romeo 4.7     | Burgo de Osma |
| Romeo 5.7     | Bayubas       |
| Romeo 6.7     | Quintana      |
| Romeo 7.7     | Almazán       |
| Romeo 9.7     | Ágreda        |
| Romeo 10.7    | San Pedro     |
| Romeo 11.7    | Yanguas       |
| Romeo 12.7    | Almarza       |
| Romeo 13.7    | Covaleda      |
| Romeo 14.7    | Vinuesa       |

Tabla 11. Nombres de los puestos de vigilancia

### 5.2 Retenes de maquinaria pesada

En la provincia de Soria existen dos retenes de maquinaria pesada denominados Delta 1 y Delta 2.

### 5.3 Vehículos autobombas

| <b>CÓDIGO</b> | <b>NOMBRE</b>      |
|---------------|--------------------|
| Charlie 1.7   | Garray             |
| Charlie 2.7   | Nodriza            |
| Charlie 3.7   | El Amogable        |
| Charlie 4.7   | Covaleda           |
| Charlie 5.7   | Vinuesa            |
| Charlie 6.7   | Almarza            |
| Charlie 7.7   | El burgo de Osma   |
| Charlie 8.7   | Bayubas de abajo   |
| Charlie 9.7   | Almazán            |
| Charlie 10.7  | San Pedro Manrique |
| Charlie 11.7  | Lubia              |
| Charlie 12.7  | Madero             |

Tabla 12. Nombres de los vehículos autobombas

## 5.4 Cuadrillas helitransportadas

| <b>CÓDIGO</b> | <b>NOMBRE</b>      |
|---------------|--------------------|
| Oscar 1       | Garray             |
| Golf 1        | Las Casillas (Sgv) |
| Lubia 1       | Lubia              |
| Lubia 2       | Lubia              |

Tabla 13. Nombres de los vehículos autobombas



## **ANEJO III: CALCULO DEL INDICE DE RIESGO LOCAL**



# ÍNDICE ANEJO III

|                                                                   |          |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                       | <b>1</b> |
| <b>2. CALCULOS DE ÍNDICES PREVIOS.....</b>                        | <b>2</b> |
| 2.1 Índice de frecuencia.....                                     | 2        |
| 2.2 Índice de causalidad de incendios.....                        | 2        |
| 2.3 Índice de peligrosidad derivada del combustible forestal..... | 4        |
| <b>3. ÍNDICE DE RIESGO LOCAL.....</b>                             | <b>5</b> |



# 1. INTRODUCCIÓN

Los siguientes índices se han obtenido a través del plan de protección civil ante emergencias por incendios forestales en Castilla y León.

El estudio tiene un intervalo de 11 años, el periodo abarca desde 2008 hasta 2018.

Para el cálculo de estos índices, se han tratado los conatos recogidos como incendios. Se ha decidido hacerlo de esta manera por el potencial de riesgo que estos tienen.

Los datos son obtenidos de la página de la Junta de Castilla y León.

El riesgo que puede generarse por los incendios forestales se calcula en función del índice de Riesgo Local, referido a cada término municipal atendiendo a su orografía, climatología, a la superficie y características de su masa forestal tanto si es arbolada como desarbolada y fundamentalmente al número y causas de los incendios habidos en los últimos años.

Metodología empleada para la Valoración del Índice de Riesgo.

En la iniciación de los incendios forestales influye fundamentalmente, la probabilidad de que se presente alguna de las causas típicas de incendio, las características del combustible forestal existente en el monte y las condiciones meteorológicas.

En la mayor o menor peligrosidad de los combustibles forestales influirán la especie predominante, su estado dentro del conjunto de la superficie forestal y todas aquellas posibles interrelaciones que se puedan dar en un estado de origen natural.

Las causas de incendio hacen que aparezca el concepto de riesgo como la probabilidad de que un incendio se origine.

El riesgo de incendio forestal se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona. Se estima a través de tres índices que reflejan la frecuencia de incendios, la peligrosidad de las causas y la peligrosidad de los combustibles.

| <b>Causa<br/>Año</b> | <b>Rayos</b> | <b>Negligencias<br/>y Accidentes</b> | <b>Intenciona-<br/>dos</b> | <b>Desconoci-<br/>dos</b> | <b>Reproducidos</b> |
|----------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------|
| <b>2008</b>          | 4            | 93                                   | 43                         | 3                         | 0                   |
| <b>2009</b>          | 11           | 45                                   | 12                         | 1                         | 0                   |
| <b>2010</b>          | 4            | 30                                   | 11                         | 0                         | 0                   |
| <b>2011</b>          | 18           | 51                                   | 10                         | 0                         | 0                   |
| <b>2012</b>          | 11           | 79                                   | 62                         | 1                         | 3                   |
| <b>2013</b>          | 16           | 25                                   | 6                          | 0                         | 0                   |
| <b>2014</b>          | 9            | 35                                   | 30                         | 0                         | 1                   |
| <b>2015</b>          | 11           | 39                                   | 31                         | 1                         | 2                   |
| <b>2016</b>          | 8            | 39                                   | 21                         | 7                         | 0                   |
| <b>2017</b>          | 6            | 39                                   | 54                         | 10                        | 0                   |
| <b>2018</b>          | 5            | 12                                   | 10                         | 3                         | 1                   |

Tabla 1. Número de incendios y causa de 2008 a 2018 en CyL

## 2. CÁLCULOS DE ÍNDICES PREVIOS

### 2.1 Índice de frecuencia

Su cálculo lo realizamos con los promedios del número de incendios en un término municipal determinado. En este caso, la provincia de Soria.

$$F_i = \frac{1}{a} \sum_1^a n_i$$

$F_i$  = Índice de frecuencia

$n_i$  = Números de incendios cada año

$a$  = Número de años

Este índice se valora según la siguiente escala:

| $F_i$        | Valoración |
|--------------|------------|
| Menor que 2  | Muy bajo   |
| Entre 2 y 4  | Bajo       |
| Entre 4 y 7  | Moderado   |
| Entre 7 y 10 | Alto       |
| Mayor que 10 | Muy alto   |

Tabla 2. Valoración del índice de frecuencia

El índice de frecuencia obtenido tras los cálculos es de **7,54** por lo tanto según la tabla de valoración es un índice **ALTO**.

### 2.2 Índice de causalidad de incendios

Este es el número que señala la tipología más frecuente de causas de incendios forestales en la zona. Su cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

$$C_i = \frac{1}{a} \sum_1^a \frac{1}{n_i} \sum_1^c c \cdot n_{ic}$$

$C_i$  = Índice de causalidad

$c$  = Coeficiente de peligrosidad de la causa

$n_{ic}$  = Número de incendios de cada causa cada año

$n_i$  = Número total de incendios cada año

$a$  = Número de años

El coeficiente de peligrosidad tiene en cuenta la eficacia para incendiar que cada causa tiene, considerando el monte en condiciones iguales para todas ellas.

Para este caso, la causalidad por accidentes ha sido englobada dentro de negligencias.

Los valores de “ $c$ ” son los siguientes:

| Tipo de causa | $c$ |
|---------------|-----|
| Intencionado  | 10  |
| Desconocido   | 7,5 |
| Negligencias  | 5   |
| Rayos         | 1   |

Tabla 3. Valores de  $c$  según la causa

A la hora de asignar un valor al coeficiente “ $c$ ” en función de la causa, se ha variado la metodología utilizada en otros estudios asignando un valor de 7,5 en lugar de 5 a los incendios de causa desconocida, por considerar que muchos de estos incendios son intencionados, aunque en los “partes de incendio” elaborados figuren como de causa desconocida.

El índice se valorará de acuerdo con la siguiente escala

| $C_i$        | Valoración |
|--------------|------------|
| Menor que 2  | Muy bajo   |
| Entre 2 y 4  | Bajo       |
| Entre 4 y 6  | Moderado   |
| Entre 6 y 8  | Alto       |
| Entre 8 y 10 | Muy alto   |

Tabla 4. Valoración del índice de causalidad de incendios

Un índice de causalidad “muy alto” significa que la mayor parte de los incendios son intencionados. El “alto” significa negligencias muy frecuentes combinadas con actividades incendiarias. El “moderado, el bajo y el muy bajo”, significan que se producen incendios accidentalmente o por negligencia poco probables.

El resultado obtenido es de **5,97**, lo que resulta una valoración **MODERADA**.

## 2.2 índice de peligrosidad derivada del combustible forestal

Este índice debe representar la enorme importancia que la vegetación tiene dentro del cálculo del riesgo. Se calculará de acuerdo con la superficie cubierta por cada tipo de combustible en la zona considerada, así como con su mayor o menor probabilidad de ignición, combustión y propagación

Considerando las especies de mayor riesgo, se han asignado los siguientes coeficientes de peligrosidad:

| <b>Formaciones forestales predominantes</b> | <b>e</b> |
|---------------------------------------------|----------|
| <i>Pinus Sylvestris</i>                     | 3        |
| <i>Pinus Uncinata</i>                       | 0        |
| <i>Pinus Pinea</i>                          | 4        |
| <i>Pinus Halepensis</i>                     | 7        |
| <i>Pinus Nigra</i>                          | 1        |
| <i>Pinus Pinaster</i>                       | 6        |
| <i>Pinus Canariensis</i>                    | 1        |
| <i>Pinus Radiata</i>                        | 7        |
| Otras coníferas                             | 1        |
| <i>Eucalyptus sp.</i>                       | 2        |
| <i>Quercus Suber</i>                        | 1        |
| Otras frondosas                             | 1        |
| Matorral                                    | 10       |
| Pastizal                                    | 10       |

Tabla 5. Coeficientes de peligrosidad de cada modelo de combustible

El índice de peligrosidad derivado del combustible forestal se calcula con la siguiente fórmula:

$$E_i = \frac{1}{S} \sum_1^e e \cdot S_m$$

$E_i$  = Índice de peligrosidad derivada del combustible forestal

S = Superficie total

e = Peligrosidad de cada modelo de combustible

$S_m$  = Superficie ocupada por cada modelo de combustible

El índice se valorará de acuerdo con la siguiente escala:

| $E_i$         | Valoración |
|---------------|------------|
| Entre 0,1 y 1 | Muy bajo   |
| Entre 1 y 3   | Bajo       |
| Entre 3 y 5   | Moderado   |
| Entre 5 y 7   | Alto       |
| Entre 7 y 10  | Muy alto   |

Tabla 6. Valoración del índice de peligrosidad derivada del combustible

El índice de peligrosidad derivada del combustible nos da **4,58**, por lo tanto, lo calificaremos con una peligrosidad **MODERADA**.

### 3. ÍNDICE DE RIESGO LOCAL

Es un número que integra la frecuencia de incendios, la tipología de las causas y los combustibles forestales en una zona determinada.

El índice de riesgo local se calcula de la siguiente forma:

$$RL_i = F_i \cdot C_i \cdot E_i$$

$RL_i$  = Índice de riesgo local

$F_i$  = Índice de frecuencia

$C_i$  = Índice de causalidad

$E_i$  = Índice de peligrosidad derivada del combustible forestal

El índice se valorará de acuerdo con la siguiente escala:

| $RL_i$          | Grado de riesgo |
|-----------------|-----------------|
| Menor que 1     | Muy bajo        |
| Entre 1 y 25    | Bajo            |
| Entre 25 y 100  | Moderado        |
| Entre 100 y 300 | Alto            |
| Mayor que 300   | Muy alto        |

Tabla 7. Valoración del índice de riesgo local

El índice de riesgo local es proporcional a sus tres componentes, de modo que, si alguno de ellos es muy bajo, el riesgo local también lo es, aunque los otros puedan ser altos.

Los índices superiores a 75 revelan situaciones especialmente peligrosas, debido a que los modelos de comportamiento de la población favorecen la iniciación de incendios y los tipos de combustibles forestales ayudan a su propagación.

Los índices de 1 a 25 corresponden a situaciones en la que alguno de los factores tiene valores moderados, lo que limita la peligrosidad de la zona. Los índices inferiores a 1 corresponden a situaciones de escaso riesgo.

Tras realizar los cálculos el índice de riesgo local es de **206,16** por lo tanto se corresponde con una valoración **ALTA**.

Una vez acabados los cálculos y sabiendo que la valoración de riesgo local de la zona de Castilla y León es alta podemos asegurar que todos los esfuerzos aplicados en la prevención y lucha contra los incendios forestales son necesarios.

## **ANEJO IV: ESTUDIO DE FAUNA Y FLORA**



# ÍNDICE ANEJO IV

|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                       | <b>1</b> |
| <b>2. FLORA DE SORIA.....</b>                     | <b>1</b> |
| 2.1 Especies arbóreas.....                        | 1        |
| 2.1.1 Coníferas.....                              | 1        |
| 2.1.2 Frondosas.....                              | 1        |
| 2.2 Especies arbustivas.....                      | 1        |
| 2.2.1 Coníferas.....                              | 1        |
| 2.2.2 Frondosas.....                              | 2        |
| 2.3 Especies herbáceas.....                       | 2        |
| 2.4 Cultivos típicos de la zona.....              | 2        |
| <b>3. FAUNA DE SORIA.....</b>                     | <b>3</b> |
| 3.1 Mamíferos.....                                | 3        |
| 3.1.1 Herbívoros.....                             | 3        |
| 3.1.2 Carnívoros.....                             | 3        |
| 3.1.3 Omnívoros.....                              | 3        |
| 3.1.4 Insectívoros.....                           | 4        |
| 3.2 Fauna Ornitológica.....                       | 4        |
| 3.3 Herpetofauna.....                             | 6        |
| 3.3.1 Anfibios.....                               | 6        |
| 3.3.2 Reptiles.....                               | 7        |
| <b>4. POSIBILIDAD DE REPRESENTAR PELIGRO.....</b> | <b>7</b> |
| 4.1 Peligro que puede representar la flora.....   | 7        |
| 4.2 Peligro que puede representar la fauna.....   | 7        |



# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudiarán las especies más comunes de fauna y flora de la zona de Soria. Posteriormente se evaluará el posible impacto de estas sobre el proyecto.

## 2. FLORA DE SORIA

A continuación, se enumerará la flora más común de la provincia de Soria.

### 2.1 Especies arbóreas

#### 2.1.1 Coníferas

| Familia             | Género           | Especie                    | Nombre común   |
|---------------------|------------------|----------------------------|----------------|
| <i>Pinaceae</i>     | <i>Pinus</i>     | <i>Pinus pinaster</i>      | Pino resinero  |
| <i>Pinaceae</i>     | <i>Pinus</i>     | <i>Pinus sylvestris</i>    | Pino silvestre |
| <i>Pinaceae</i>     | <i>Pinus</i>     | <i>Pinus nigra</i>         | Pino laricio   |
| <i>Cupressaceae</i> | <i>Juniperus</i> | <i>Juniperus thurifera</i> | Sabina albar   |

Tabla 1. Especies arbóreas de coníferas

#### 2.1.2 Frondosas

| Familia           | Género          | Especie                   | Nombre común |
|-------------------|-----------------|---------------------------|--------------|
| <i>Fagaceae</i>   | <i>Quercus</i>  | <i>Quercus pyrenaica</i>  | Rebollo      |
| <i>Fagaceae</i>   | <i>Quercus</i>  | <i>Quercus faginea</i>    | Quejigo      |
| <i>Fagaceae</i>   | <i>Quercus</i>  | <i>Quercus ilex</i>       | Encina       |
| <i>Salicaceae</i> | <i>Populus</i>  | <i>Populus nigra</i>      | Chopo        |
| <i>Salicaceae</i> | <i>Populus</i>  | <i>Populus alba</i>       | Chopo        |
| <i>Oleaceae</i>   | <i>Fraxinus</i> | <i>Fraxinus excelsior</i> | Fresno común |

Tabla 2. Especies arbóreas de frondosas

### 2.2 Especies arbustivas

#### 2.2.1 Coníferas

| Familia            | Género           | Especie                   | Nombre común |
|--------------------|------------------|---------------------------|--------------|
| <i>Cupresaceae</i> | <i>Juniperus</i> | <i>Juniperus communis</i> | Enebro común |

Tabla 3. Especies arbustivas de coníferas

## 2.2.2 Frondosas

| Familia         | Género           | Especie                   | Nombre común    |
|-----------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| <i>Rosaceae</i> | <i>Crataegus</i> | <i>Crataegus monogyna</i> | Majuelo         |
| <i>Rosaceae</i> | <i>Prunus</i>    | <i>Prunus spinosa</i>     | Endrino         |
| <i>Rosaceae</i> | <i>Rosa</i>      | <i>Rosa canina</i>        | Rosal silvestre |

Tabla 4. Especies arbustivas de frondosas

## 2.3 Especies herbáceas

| Familia             | Género            | Especie                        | Nombre común        |
|---------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|
| <i>Fabaceae</i>     | <i>Genista</i>    | <i>Genista scorpius</i>        | Ailaga              |
| <i>Cistaceae</i>    | <i>Cistus</i>     | <i>Cistus laurifolius</i>      | Jara                |
| <i>Lamiaceae</i>    | <i>Lavandula</i>  | <i>Lavandula latifolia</i>     | Lavanda             |
| <i>Poaceae</i>      | <i>Hordeum</i>    | <i>Hordeum murinum</i>         | Cebadilla ratonera  |
| <i>Poaceae</i>      | <i>Avena</i>      | <i>Avena sterilis</i>          | Avena silvestre     |
| <i>Typhaceae</i>    | <i>Typha</i>      | <i>Typha angustifolia</i>      | Espadaña            |
| <i>Boraginaceae</i> | <i>Lithodora</i>  | <i>Lithodora fruticosa</i>     | Anguina             |
| <i>Cyperaceae</i>   | <i>Scirpus</i>    | <i>Scirpus holoschoenus</i>    | Junco churrero      |
| <i>Brassicaceae</i> | <i>Capsella</i>   | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | Pan y quesillo      |
| <i>Asteraceae</i>   | <i>Onopordum</i>  | <i>Onopordum acanthium</i>     | Cardo borriquero    |
| <i>Poaceae</i>      | <i>Phragmites</i> | <i>Phragmites australis</i>    | Carriza             |
| <i>Asteraceae</i>   | <i>Calendula</i>  | <i>Calendula arvensis</i>      | Caléndula silvestre |
| <i>Laminaceae</i>   | <i>Lavandula</i>  | <i>Lavandula stoechas</i>      | Alucema             |
| <i>Equisetaceae</i> | <i>Equisetum</i>  | <i>Equisetum sylvaticum</i>    | Cola de caballo     |
| <i>Apiaceae</i>     | <i>Eryngium</i>   | <i>Eryngium campestre</i>      | Cardo corredor      |
| <i>Asteraceae</i>   | <i>Bellis</i>     | <i>Bellis perennis</i>         | Margarita           |
| <i>Poaceae</i>      | <i>Lolium</i>     | <i>Lolium rigidum</i>          | Vallico             |
| <i>Laminaceae</i>   | <i>Thymus</i>     | <i>Thymus zygis</i>            | Tomillo salsero     |
| <i>Malvaceae</i>    | <i>Malva</i>      | <i>Malva sylvestris</i>        | Malva               |
| <i>Papaveraceae</i> | <i>Papaver</i>    | <i>Papaver rhoeas</i>          | Amapola             |
| <i>Asteraceae</i>   | <i>Taraxacum</i>  | <i>Taraxacum officinale</i>    | Diente de león      |

Tabla 5. Especies herbáceas

## 2.4 Cultivos típicos de la zona

| Familia           | Género            | Especie                  | Nombre común |
|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------|
| <i>Asteraceae</i> | <i>Helianthus</i> | <i>Helianthus annuus</i> | Girasol      |
| <i>Poaceae</i>    | <i>Triticum</i>   | <i>Triticum aestivum</i> | Trigo        |
| <i>Poaceae</i>    | <i>Hordeum</i>    | <i>Hordeum vulgare</i>   | Cebada       |
| <i>Fabaceae</i>   | <i>Medicago</i>   | <i>Medicago sativa</i>   | Alfalfa      |

Tabla 6. Especies de los cultivos típicos de la zona

## 3. FAUNA DE SORIA

A continuación, se enumerará la fauna más común de la provincia de Soria.

### 3.1 Mamíferos

#### 3.1.1 Herbívoros

| Familia           | Género             | Especie                      | Nombre común   |
|-------------------|--------------------|------------------------------|----------------|
| <i>Cervidae</i>   | <i>Cervus</i>      | <i>Cervus elaphus</i>        | Ciervo         |
| <i>Cervidae</i>   | <i>Capreolus</i>   | <i>Capreolus capreolus</i>   | Corzo          |
| <i>Leporidae</i>  | <i>Lepus</i>       | <i>Lepus granatensis</i>     | Liebre ibérica |
| <i>Leporidae</i>  | <i>Oryctolagus</i> | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | Conejo         |
| <i>Muridae</i>    | <i>Apodemus</i>    | <i>Apodemus sylvaticus</i>   | Ratón de campo |
| <i>Muridae</i>    | <i>Mus</i>         | <i>Mus spretus</i>           | Ratón moruno   |
| <i>Sciuridae</i>  | <i>Sciurus</i>     | <i>Sciurus vulgaris</i>      | Ardilla común  |
| <i>Cricetidae</i> | <i>Arvicola</i>    | <i>Arvicola sapidus</i>      | Rata de agua   |
| <i>Cricetidae</i> | <i>Microtus</i>    | <i>Microtus arvalis</i>      | Topillo        |

Tabla 7. Especies de herbívoros

#### 3.1.2 Carnívoros

| Familia           | Género         | Especie                 | Nombre común   |
|-------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| <i>Canidae</i>    | <i>Canis</i>   | <i>Canis lupus</i>      | Lobo           |
| <i>Felidae</i>    | <i>Felis</i>   | <i>Felis silvestris</i> | Gato montés    |
| <i>Mustelidae</i> | <i>Martes</i>  | <i>Martes foina</i>     | Garduña        |
| <i>Mustelidae</i> | <i>Lutra</i>   | <i>Lutra lutra</i>      | Nutria europea |
| <i>Mustelidae</i> | <i>Mustela</i> | <i>Mustela nivalis</i>  | Comadreja      |

Tabla 8. Especies de carnívoros

#### 3.1.3 Omnívoros

| Familia            | Género           | Especie                    | Nombre común |
|--------------------|------------------|----------------------------|--------------|
| <i>Erinaceidae</i> | <i>Erinaceus</i> | <i>Erinaceus europaeus</i> | Erizo común  |
| <i>Mustelidae</i>  | <i>Meles</i>     | <i>Meles meles</i>         | Tejón común  |
| <i>Canidae</i>     | <i>Vulpes</i>    | <i>Vulpes vulpes</i>       | Zorro        |

Tabla 9. Especies de omnívoros

### 3.1.4 Insectívoros

| Familia                 | Género              | Especie                          | Nombre común            |
|-------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Talpidae</i>         | <i>Talpa</i>        | <i>Talpa europaea</i>            | Topo                    |
| <i>Vespertilionidae</i> | <i>Pipistrellus</i> | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Murciélago común        |
| <i>Vespertilionidae</i> | <i>Pipistrellus</i> | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | Murciélago de cabrera   |
| <i>Vespertilionidae</i> | <i>Plecotus</i>     | <i>Plecotus austriacus</i>       | Murciélago orejudo gris |
| <i>Soricidae</i>        | <i>Crocidura</i>    | <i>Crocidura russula</i>         | Musaraña gris           |

Tabla 10. Especies de insectívoros

### 3.2 Fauna Ornitológica

| Familia               | Género               | Especie                 | Nombre común         |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| <i>Corvidae</i>       | <i>Cyanopica</i>     | <i>C. cooki</i>         | Rabilargo            |
| <i>Upupidae</i>       | <i>Upupa</i>         | <i>U. epops</i>         | Abubilla             |
| <i>Meropidae</i>      | <i>Merops</i>        | <i>M. apiaster</i>      | Abejaruco europeo    |
| <i>Certhiidae</i>     | <i>Certhia</i>       | <i>C. familiaris</i>    | Agateador común      |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Aquila</i>        | <i>chrysaetos</i>       | Águila real          |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Hieraaetus</i>    | <i>H. pennatus</i>      | Águila calzada       |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Circus</i>        | <i>C. aeruginosus</i>   | Aguilucho occidental |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Circus</i>        | <i>C. pygargus</i>      | Aguilucho cenizo     |
| <i>Laniidae</i>       | <i>Lanius</i>        | <i>L. excubitor</i>     | Alcaudón real        |
| <i>Laniidae</i>       | <i>Lanius</i>        | <i>L. collurio</i>      | Alcaudón dorsirrojo  |
| <i>Laniidae</i>       | <i>Lanius</i>        | <i>L. senator</i>       | Alcaudón común       |
| <i>Burhinidae</i>     | <i>Burhinus</i>      | <i>B. oedicnemus</i>    | Alcaraván común      |
| <i>Falconidae</i>     | <i>Falco</i>         | <i>F. subbuteo</i>      | Alcotán europeo      |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Neophron</i>      | <i>N. percnopterus</i>  | Alimoche común       |
| <i>Anatidae</i>       | <i>Anas</i>          | <i>A. platyrhynchos</i> | Ánade real           |
| <i>Corvidae</i>       | <i>Garrulus</i>      | <i>G. glandarius</i>    | Arrendajo            |
| <i>Alaudidae</i>      | <i>Chersophilus</i>  | <i>C. duponti</i>       | Alondra de Dupont    |
| <i>Alaudidae</i>      | <i>Lullula</i>       | <i>L. arborea</i>       | Alondra totovía      |
| <i>Alaudidae</i>      | <i>Alauda</i>        | <i>A. arvensis</i>      | Alondra común        |
| <i>Strigidae</i>      | <i>Otus</i>          | <i>O. scops</i>         | Autillo europeo      |
| <i>Hirundinidae</i>   | <i>Ptyonoprogne</i>  | <i>P. rupestris</i>     | Avión roquero        |
| <i>Hirundinidae</i>   | <i>Delichon</i>      | <i>D. urbicum</i>       | Avión común          |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Accipiter</i>     | <i>A. gentilis</i>      | Azor común           |
| <i>Motacillidae</i>   | <i>Anthus</i>        | <i>A. trivialis</i>     | Bisbita arbóreo      |
| <i>Strigidae</i>      | <i>Bubo</i>          | <i>B. bubo</i>          | Búho real            |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Buteo</i>         | <i>B. buteo</i>         | Busardo ratonero     |
| <i>Alaudidae</i>      | <i>Melanocorypha</i> | <i>M. calandra</i>      | Calandria común      |
| <i>Strigidae</i>      | <i>Striz</i>         | <i>S. aluco</i>         | Cárabo común         |
| <i>Acrocephalidae</i> | <i>Acrocephalus</i>  | <i>A. arundinaceus</i>  | Carricero tordal     |
| <i>Acrocephalidae</i> | <i>Acrocephalus</i>  | <i>A. scirpaceus</i>    | Carricero común      |
| <i>Falconidae</i>     | <i>Falco</i>         | <i>F. tinnunculus</i>   | Cernícalo vulgar     |
| <i>Troglodytidae</i>  | <i>Troglodytes</i>   | <i>T. troglodytes</i>   | Chochín              |
| <i>Charadriidae</i>   | <i>Charadrius</i>    | <i>C. dubis</i>         | Chorlito chico       |
| <i>Caprimulgidae</i>  | <i>Caprimulgus</i>   | <i>C. europaeus</i>     | Chotacabras gris     |
| <i>Corvidae</i>       | <i>Pyrrhocorax</i>   | <i>P. pyrrhocorax</i>   | Chova piquirroja     |

|                       |                     |                         |                           |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| <i>Ciconiidae</i>     | <i>Ciconia</i>      | <i>C. ciconia</i>       | Cigüeña blanca            |
| <i>Phasianidae</i>    | <i>Coturnix</i>     | <i>C. coturnix</i>      | Codorniz común            |
| <i>Alaudidae</i>      | <i>Galerida</i>     | <i>G. cristata</i>      | Cogujada común            |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Phoenicurus</i>  | <i>P. ochruros</i>      | Colirrojo tizón           |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Oenanthe</i>     | <i>O. oenanthe</i>      | Collalba gris             |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Oenanthe</i>     | <i>O. hispanica</i>     | Collalba rubia            |
| <i>Corvidae</i>       | <i>Corvus</i>       | <i>C. corone</i>        | Corneja negra             |
| <i>Cuculidae</i>      | <i>Cuculus</i>      | <i>C. canorus</i>       | Cuco común                |
| <i>Corvidae</i>       | <i>Corvus</i>       | <i>C. corax</i>         | Cuervo                    |
| <i>Sylviidae</i>      | <i>Sylvia</i>       | <i>S. curruca</i>       | Curruca casqueña          |
| <i>Sylviidae</i>      | <i>Sylvia</i>       | <i>S. atricapilla</i>   | Curruca capirotada        |
| <i>Sylviidae</i>      | <i>Sylvia</i>       | <i>S. borin</i>         | Curruca mosquitera        |
| <i>Sylviidae</i>      | <i>Sylvia</i>       | <i>S. undata</i>        | Curruca rabilarga         |
| <i>Sylviidae</i>      | <i>Sylvia</i>       | <i>S. conspicillata</i> | Curruca tomillera         |
| <i>Sylviidae</i>      | <i>Sylvia</i>       | <i>S. communis</i>      | Curruca zarcera           |
| <i>Emberizidae</i>    | <i>Emberiza</i>     | <i>E. hortulana</i>     | Escribano hortelano       |
| <i>Emberizidae</i>    | <i>Emberiza</i>     | <i>E. cia</i>           | Escribano montesino       |
| <i>Emberizidae</i>    | <i>Emberiza</i>     | <i>E. cirrus</i>        | Escribano de garganta     |
| <i>Sturnidae</i>      | <i>Sturnus</i>      | <i>S. unicolor</i>      | Estornino negro           |
| <i>Rallidae</i>       | <i>Gallinula</i>    | <i>G. chloropus</i>     | Polla de agua             |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Circus</i>       | <i>C. cyaneus</i>       | Gavilán rastrero          |
| <i>Accipitridae</i>   | <i>Accipiter</i>    | <i>A. nisus</i>         | Gavilán común             |
| <i>Hirundinidae</i>   | <i>Hirundo</i>      | <i>H. rustica</i>       | Golondrina común          |
| <i>Passeridae</i>     | <i>Petronia</i>     | <i>P. petronia</i>      | Gorrión chillón           |
| <i>Passeridae</i>     | <i>Passer</i>       | <i>P. domesticus</i>    | Gorrión común             |
| <i>Passeridae</i>     | <i>Petronia</i>     | <i>P. montanus</i>      | Gorrión molinero          |
| <i>Paridae</i>        | <i>Cyanistes</i>    | <i>C. caeruleus</i>     | Herrerillo común          |
| <i>Paridae</i>        | <i>Lophophanes</i>  | <i>L. cristatus</i>     | Herrerillo capuchino      |
| <i>Fringillidae</i>   | <i>Carduelis</i>    | <i>C. carduelis</i>     | Jilguero                  |
| <i>Motacillidae</i>   | <i>Motacilla</i>    | <i>M. cinerea</i>       | Lavandera cascadeña       |
| <i>Motacillidae</i>   | <i>Motacilla</i>    | <i>M. flava</i>         | Lavandera boyera          |
| <i>Motacillidae</i>   | <i>Motacilla</i>    | <i>M. alba</i>          | Lavandera blanca          |
| <i>Tytonidae</i>      | <i>Tytonidae</i>    | <i>T. alba</i>          | Lechuza común             |
| <i>Acciptitridae</i>  | <i>Gyps</i>         | <i>G. fulvus</i>        | Buitre leonado            |
| <i>Alcedinidae</i>    | <i>Alcedo</i>       | <i>A. atthis</i>        | Martín pescador           |
| <i>Acciptitridae</i>  | <i>Milvus</i>       | <i>M. migrans</i>       | Milano negro              |
| <i>Acciptitridae</i>  | <i>Milvus</i>       | <i>M. milvus</i>        | Milano real               |
| <i>Sylviidae</i>      | <i>Sylvia</i>       | <i>S. hortensis</i>     | Curruca mirlona           |
| <i>Turdidae</i>       | <i>Turdus</i>       | <i>T. merula</i>        | Mirlo común               |
| <i>Aegithalidae</i>   | <i>Aegithalos</i>   | <i>A. caudatus</i>      | Mito                      |
| <i>Strigidae</i>      | <i>Athene</i>       | <i>A. noctua</i>        | Mochuelo común            |
| <i>Phylloscopidae</i> | <i>Phylloscopus</i> | <i>P. ibericus</i>      | Mosquitero ibérico        |
| <i>Phylloscopidae</i> | <i>Phylloscopus</i> | <i>P. bonelli</i>       | Mosquitero papialbo       |
| <i>Oriolidae</i>      | <i>Oriolus</i>      | <i>O. oriolus</i>       | Oropéndola europea        |
| <i>Columbidae</i>     | <i>Columba</i>      | <i>C. livia</i>         | Paloma bravía / doméstica |

|                       |                       |                          |                       |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Columbidae</i>     | <i>Columba</i>        | <i>C. palumbus</i>       | Paloma torcaz         |
| <i>Columbidae</i>     | <i>Columba</i>        | <i>C. oenas</i>          | Paloma zurita         |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Ficedula</i>       | <i>F. hypoleuca</i>      | Papamoscas cerrojillo |
| <i>Fringillidae</i>   | <i>Linaria</i>        | <i>L. cannabia</i>       | Pardillo común        |
| <i>Phasianidae</i>    | <i>Alectoris</i>      | <i>A. rufa</i>           | Perdiz roja           |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Erithacus</i>      | <i>E. rubecula</i>       | Petirrojo europeo     |
| <i>Fringillidae</i>   | <i>Coccothraustes</i> | <i>C. Coccothraustes</i> | Picogordo             |
| <i>Picidae</i>        | <i>Dendrocopos</i>    | <i>D. maior</i>          | Pico picapinos        |
| <i>Fringillidae</i>   | <i>Fringilla</i>      | <i>F. coelebs</i>        | Pinzón vulgar         |
| <i>Fringillidae</i>   | <i>Loxia</i>          | <i>L. curvirostra</i>    | Piquituerto común     |
| <i>Picidae</i>        | <i>Picus</i>          | <i>P. viridis</i>        | Pito real             |
| <i>Rallidae</i>       | <i>Rallus</i>         | <i>R. aquaticus</i>      | Rascón común          |
| <i>Regulidae</i>      | <i>Regulus</i>        | <i>R. ignicapilla</i>    | Reyezuelo listado     |
| <i>Hirundinidae</i>   | <i>Ptyonoprogne</i>   | <i>P. rupestris</i>      | Roquero común         |
| <i>Cettiidae</i>      | <i>Cettia</i>         | <i>C. cetti</i>          | Ruiseñor bastardo     |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Luscinia</i>       | <i>L. megarhynchos</i>   | Ruiseñor común        |
| <i>Otidae</i>         | <i>Tetrax</i>         | <i>T. tetrax</i>         | Sisón común           |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Saxicola</i>       | <i>S. rubetra</i>        | Tarabilla norteña     |
| <i>Muscicapidae</i>   | <i>Saxicola</i>       | <i>S. torquatus</i>      | Tarabilla común       |
| <i>Alaudidae</i>      | <i>Calandrella</i>    | <i>C. brachydactyla</i>  | Terrera común         |
| <i>Picidae</i>        | <i>Jynx</i>           | <i>J. torquilla</i>      | Torcecuello           |
| <i>Culumbidae</i>     | <i>Streptopelia</i>   | <i>S. turtur</i>         | Tórtola europea       |
| <i>Culumbidae</i>     | <i>Streptopelia</i>   | <i>S. decaocto</i>       | Tórtola turca         |
| <i>Emberizidae</i>    | <i>Miliaria</i>       | <i>M. calandra</i>       | Triguero              |
| <i>Corvidae</i>       | <i>Pica</i>           | <i>P.pica</i>            | Urraca                |
| <i>Apodidae</i>       | <i>Apus</i>           | <i>A. apus</i>           | Vencejo común         |
| <i>Fringillidae</i>   | <i>Serinus</i>        | <i>S. serinus</i>        | Verdecillo            |
| <i>Fringillidae</i>   | <i>Chloris</i>        | <i>C. chloris</i>        | Verderón común        |
| <i>Acrocephalidae</i> | <i>Hippolais</i>      | <i>H. polyglotta</i>     | Zarcero común         |
| <i>Turdidae</i>       | <i>Turdus</i>         | <i>T. viscivorus</i>     | Zorzal charlo         |
| <i>Turdidae</i>       | <i>Turdus</i>         | <i>T. philomelos</i>     | Zorzal común          |

Tabla 11. Especies ornitológicas

### 3.3 Herpetofauna

#### 3.3.1 Anfibios

| <b>Familia</b>       | <b>Género</b>     | <b>Especie</b>         | <b>Nombre común</b>  |
|----------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| <i>Ranidae</i>       | <i>Pelophylax</i> | <i>P. perezi</i>       | Rana verde           |
| <i>Hylidae</i>       | <i>Hyla</i>       | <i>H. arborea</i>      | Ranilla de san Antón |
| <i>Alytidae</i>      | <i>Alytes</i>     | <i>A. obstetricans</i> | Sapo partero común   |
| <i>Bufonidae</i>     | <i>Bufo</i>       | <i>B. bufo</i>         | Sapo común           |
| <i>Bufonidae</i>     | <i>Epidalea</i>   | <i>E. calamita</i>     | Sapo corredor        |
| <i>Salamandridae</i> | <i>Triturus</i>   | <i>T. marmoratus</i>   | Tritón jaspeado      |

Tabla 12. Especies de anfibios

### 3.3.2 Reptiles

| Familia           | Género              | Especie                  | Nombre común            |
|-------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| <i>Natricidae</i> | <i>Natrix</i>       | <i>N. natrix</i>         | Culebra de collar       |
| <i>Colubridae</i> | <i>Rhinechis</i>    | <i>R. scalaris</i>       | Culebra de escalera     |
| <i>Colubridae</i> | <i>Coronella</i>    | <i>C. girondica</i>      | Culebra lisa meridional |
| <i>Colubridae</i> | <i>Malpolon</i>     | <i>M. monspessulanus</i> | Culebra bastarda        |
| <i>Viperidae</i>  | <i>Vipera</i>       | <i>V. latastei</i>       | Víbora hocicuda         |
| <i>Scincidae</i>  | <i>Chalcides</i>    | <i>C. striatus</i>       | Eslizón tridáctilo      |
| <i>Scincidae</i>  | <i>Chalcides</i>    | <i>C. bedriagai</i>      | Eslizón ibérico         |
| <i>Lacertidae</i> | <i>Podarcis</i>     | <i>P. hispanicus</i>     | Lagartija ibérica       |
| <i>Lacertidae</i> | <i>Psammodromus</i> | <i>P. algirus</i>        | Lagartija colilarga     |
| <i>Lacertidae</i> | <i>Timon</i>        | <i>T. lepidus</i>        | Lagarto ocelado         |

Tabla 13. Especies de reptiles

## 4. Posibilidad de representar peligro

### 4.1 Peligro que puede representar la flora

Ningún tipo de flora representa un peligro directo para el proyecto, en cuanto a los incendios el tipo de flora existente es una de las variantes más importantes para tener en cuenta ya que es el combustible. Esto será estudiado en otros Anejos.

### 4.2 Peligro que puede representar la fauna

Desde los inicios de la aviación, la fauna silvestre ha representado un riesgo muy alto para el desempeño de las actividades aéreas.

Es una labor difícil mantener la fauna silvestre alejada de las inmediaciones del aeródromo, aunque es muy importante hacer lo que sea posible para que esta no invada el aeródromo y represente un obstáculo.

La fauna silvestre es un factor que puede originar peligro en la operatividad de las aeronaves en un aeródromo, por ello hay que mantener un nivel de seguridad operacional óptimo para el desempeño de las funciones de las aeronaves.

Generalmente, cuanto mayor sea el tamaño del animal, daños más severos ocasionará en la aeronave; a pesar de que cualquier animal por pequeño que sea puede provocar graves desperfectos.

La presencia de fauna en las inmediaciones del aeródromo puede deberse a que encuentran en él un lugar donde poder alimentarse, poder beber agua o incluso un lugar de cobijo.

Las colisiones se dividen en terrestres o aéreas. Las terrestres pueden originarlas cualquier animal terrestre además de la avifauna que se encuentre en la superficie. Las

colisiones aéreas las origina exclusivamente la fauna avícola, y aunque el tamaño importe, también influirá si vuelan en bandos, como es el caso de las aves migratorias.

Por la ubicación de la base, situada en terreno forestal, donde es más frecuente la presencia de fauna silvestre, hace que sea más importante aún llevar un control lo más estricto posible.

Una vez expuesto este peligro hay que poner una solución, para ello existen varios métodos de control.

Se puede realizar un control poblacional de estas especies a través de la caza.

Los mamíferos y algunas de las aves son calificados como cinegéticas según el *Decreto 10/2018 del 26 de abril por el que se regula la conservación de las especies cinegéticas de Castilla y León, su aprovechamiento sostenible y el control poblacional de la fauna silvestre*.

Cuando alguna de las aves no sea una especie cinegética, habrá que realizar medidas preventivas, como, por ejemplo, inspecciones periódicas de anidamientos en las inmediaciones, colocando por ejemplo un repetidor de sonido periódico de la simulación de un disparo si así se precisase.

Otra medida preventiva en este caso para las aves carroñeras como el buitre, es la rápida detección de algún animal muerto en los alrededores para evitar que acudan este tipo de aves a la zona para alimentarse.

Por último y como medida preventiva mayormente destinada a los mamíferos terrestres, las instalaciones estarán valladas a lo largo de todo su perímetro y se deberá comprobar su estado periódicamente.

## **ANEJO V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**



# ÍNDICE ANEJO V

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                 | <b>1</b> |
| <b>2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....</b>                      | <b>1</b> |
| 2.1 Helicóptero y diseño de helipuerto.....                 | 1        |
| 2.2 Materiales para realizar el habitáculo de personal..... | 1        |
| 2.3 Materiales para realizar la nave.....                   | 2        |
| <b>3. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA.....</b>                      | <b>2</b> |
| 3.1 Helicóptero y diseño de helipuerto.....                 | 2        |
| 3.2 Materiales para realizar el habitáculo de personal..... | 3        |
| 3.3 Materiales para realizar la nave.....                   | 3        |



# 1. INTRODUCCIÓN

Para poder realizar un correcto estudio de las alternativas planteadas se ha utilizado un análisis multicriterio. Con este análisis seleccionamos una alternativa manejando varios criterios. Para ellos se pondera la importancia de cada uno de esos criterios y se valoran todas y cada una de las alternativas planteadas con respecto a cada criterio. Así obtendremos para cada alternativa una función, multiplicando la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada uno de los criterios. Finalmente, la alternativa seleccionada será la que posea la mayor función de criterio cuando hablamos de eficacia, o la menor función de criterio si consideramos los costes.

## 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 2.1 Tamaño del helipuerto

Las alternativas a estudiar en este apartado son tres y de acuerdo con los condicionantes del promotor el tamaño de la base ha de ser ELIF-A.1.

- Alternativa 1: Tamaño pequeño (entre 9 y 12 m de diámetro de TLOF)
- Alternativa 2: Tamaño medio (entre 12 y 15 m de diámetro de TLOF)
- Alternativa 3: Tamaño grande (de 15 m o mayor de diámetro de TLOF)

Los criterios usados serán conseguir lo más económico, la capacidad adecuada para una ELIF de tipo CUPA y su alcance en distancia.

La graduación ira de 1 a 3, siendo 3 lo mejor según los anteriores criterios y 1 lo peor.

|                     | <b>Pequeño</b> | <b>Medio</b> | <b>Grande</b> |
|---------------------|----------------|--------------|---------------|
| <b>Economía</b>     | 3              | 2            | 1             |
| <b>Uso regular</b>  | 3              | 2            | 1             |
| <b>Versatilidad</b> | 1              | 2            | 3             |
| <b>Total</b>        | <b>7</b>       | 6            | 5             |

Tabla 1. Estudio alternativa helipuerto

### 2.2 Materiales para realizar el habitáculo de personal

Las alternativas a estudiar en este apartado serán tres y como no hay ningún condicionante base se tendrán en cuenta únicamente los criterios.

- Alternativa 1: Hormigón
- Alternativa 2: Madera
- Alternativa 3: Acero

Los criterios usados serán conseguir lo más económico, la mejor conservación y vida útil, la mayor facilidad de montaje, la mayor estética y el mejor aislante.

La graduación ira de 1 a 3, siendo 3 lo mejor según los anteriores criterios y 1 lo peor.

|                     | <b>Hormigón</b> | <b>Madera</b> | <b>Acero</b> |
|---------------------|-----------------|---------------|--------------|
| <b>Economía</b>     | 2               | 1             | 3            |
| <b>Conservación</b> | 2               | 1             | 3            |
| <b>Montaje</b>      | 2               | 3             | 1            |
| <b>Estética</b>     | 1               | 3             | 2            |
| <b>Aislante</b>     | 2               | 3             | 1            |
| <b>Total</b>        | 9               | <b>11</b>     | 10           |

Tabla 2. Estudio alternativa de construcción

## 2.3 Materiales para realizar la nave

Las alternativas a estudiar en este apartado serán tres y como no hay ningún condicionante base se tendrán en cuenta únicamente los criterios.

- Alternativa 1: Hormigón
- Alternativa 2: Madera
- Alternativa 3: Acero

Los criterios usados serán conseguir lo más económico, la mejor conservación y vida útil, la mayor facilidad de montaje.

La graduación ira de 1 a 3, siendo 3 lo mejor según los anteriores criterios y 1 lo peor.

|                     | <b>Hormigón</b> | <b>Madera</b> | <b>Acero</b> |
|---------------------|-----------------|---------------|--------------|
| <b>Economía</b>     | 2               | 1             | 3            |
| <b>Conservación</b> | 2               | 1             | 3            |
| <b>Montaje</b>      | 2               | 3             | 1            |
| <b>Total</b>        | 6               | 5             | <b>7</b>     |

Tabla 3. Estudio alternativa de construcción

## 3. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA

### 3.1 Tamaño del helipuerto

Tras el estudio de alternativas la que cumple con los condicionantes y los criterios del promotor de la mejor forma es la realización de un helipuerto de tamaño pequeño de entre 9 y 12 m de TLOF por lo tanto el helipuerto como sus complementos serán diseñados en función de esta elección.

### **3.2 Materiales para realizar el habitáculo de personal**

Tras el estudio de alternativas la que cumple con los condicionantes y los criterios del promotor de la mejor forma es la madera y en concreto se usara madera C24.

### **3.3 Materiales para realizar la nave**

Tras el estudio de alternativas la que cumple con los condicionantes y los criterios del promotor de la mejor forma es el acero y en concreto se usara acero laminado.



## **ANEJO VI: ESTUDIO TECNICO EUROCOPTER ERCULIER AS 350 B2**



# ÍNDICE ANEJO VI

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                   | <b>1</b> |
| <b>2. DESCRIPCION DETALLADA.....</b>          | <b>1</b> |
| <b>3. CARACTERISTICAS Y PRESTACIONES.....</b> | <b>1</b> |
| <b>4. DIMENSIONES.....</b>                    | <b>2</b> |
| 4.1 Dimensiones exteriores.....               | 2        |
| 4.2 Dimensiones interiores.....               | 3        |



## 1. INTRODUCCIÓN

Este tipo de nave se suele utilizar en Catilla y León y otras comunidades autónomas en materia de incendios forestales, sobre todo en las ELIF-A.1 como será la de esta base. Por tanto, todas las infraestructuras e instalaciones de este proyecto se han diseñado teniendo en cuenta las características técnicas y el tamaño de este helicóptero.

Estas aeronaves son utilizadas para la extinción de incendios forestales debido a su gran versatilidad, su buena manejabilidad y por su capacidad para el transporte de personal, en este caso 6 tripulantes, el piloto, un técnico y cuatro peones.

Portan una bolsa de agua (BAMBI), de capacidad en torno a los 500 litros, con la que apoyan el trabajo de la cuadrilla terrestre desde el aire.

## 2. DESCRIPCION DETALLADA

Este tipo de helicópteros poseen una hélice principal de 3 palas movida por una turbina Turbomeca Arriel 1D1 la cual posee una potencia de despegue de 546 kW y un poder continuo de 466 kW.

Esta nave, dispone de una banda de titanio resistente la abrasión en el borde de ataque y una red pararrayos incluida en la estructura. La cabeza del rotor, también de nuevo diseño, está construida en una estructura de acero y aleación ligera, y dispone de cojinetes y amortiguadores elastoméricos.

El tanque de combustible tiene una capacidad de 540 l y una autonomía aproximada de en torno a unas 4,5 horas. El peso en vacío es de 1200 kg y es capaz de cargar con un peso total máximo de 2500 kg.

## 3. CARACTERISTICAS Y PRESTACIONES

| MODELO                         | ERCULIER AS 350 B2       |
|--------------------------------|--------------------------|
| Motor                          | Turbomeca Arriel 1D1     |
| Potencia despegue              | 546 kW                   |
| Poder continuo                 | 466 kW                   |
| Masa en vacío                  | 1200 kg                  |
| Carga útil                     | 1050 kg                  |
| Carga máxima                   | 2250kg                   |
| Carga máxima con carga externa | 2500 kg                  |
| Capacidad del "BAMBI"          | 500 l                    |
| Capacidad de combustible       | 540 l                    |
| Tipo de combustible            | Jet A1                   |
| Capacidad de transporte        | 1 piloto + 5 tripulantes |
| Velocidad de crucero           | 246 km/h                 |

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Velocidad máxima permitida        | 287 km/h |
| Velocidad recomendada             | 226 km/h |
| Ritmo de ascenso                  | 8.5 m/s  |
| Alcance                           | 1071 km  |
| Techo de vuelo                    | 4400 m   |
| Consumo a velocidad recomendada   | 147 kg/h |
| Resistencia de vuelo (máx. carga) | 4,5 h    |

Tabla 1. Características AS350 B2

## 4.DIMENSIONES

### 4.1 Dimensiones exteriores

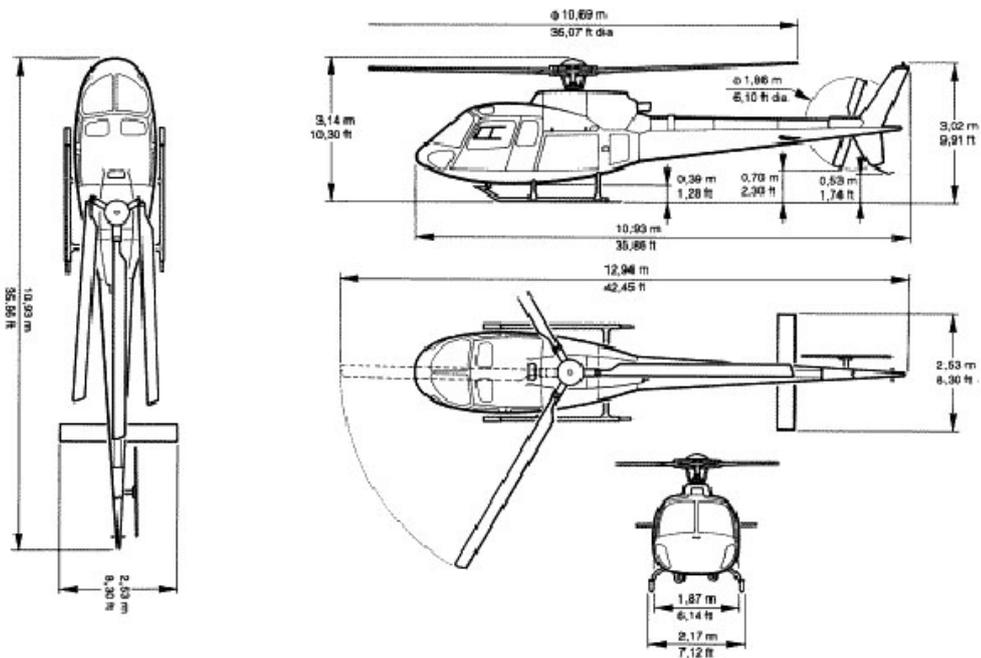


Figura 1. Dimensiones exteriores Ecuilier AS 350 B2

## 4.2 Dimensiones interiores

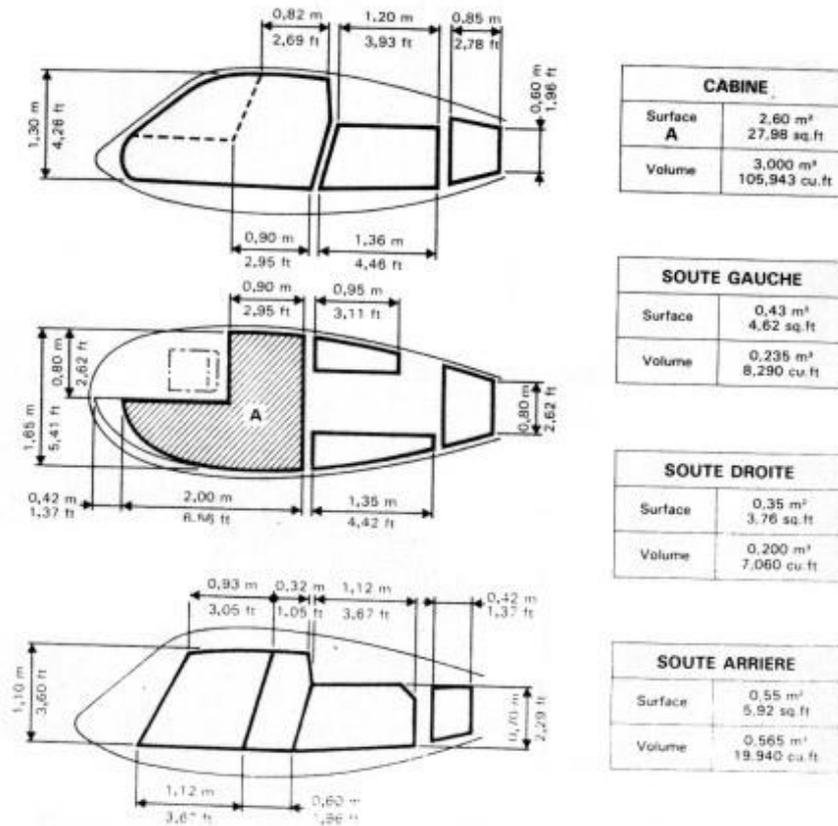


Figura 2. Dimensiones interiores Erculier AS 350 B2



## **ANEJO VII: ESTUDIO Y DISEÑO DEL HELIPUERTO**



# ÍNDICE ANEJO VII

|                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                          | <b>1</b> |
| <b>2. ÁREAS DE APROXIMACION Y DESPEGUE.....</b>                      | <b>1</b> |
| <b>3. ÁREAS DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACION FINAL (TLOF).....</b> | <b>1</b> |
| <b>4. ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....</b>                        | <b>2</b> |
| <b>5. CALLES Y RUTAS DE RODAJE AEREO PARA HELICÓPTEROS.....</b>      | <b>2</b> |
| <b>6. PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO DE HELICÓPTEROS.....</b>            | <b>2</b> |
| <b>7. VALLADO.....</b>                                               | <b>2</b> |
| <b>8. DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE.....</b>                               | <b>3</b> |



# 1. INTRODUCCIÓN

El presente ANEJO se redacta conforme a lo reflejado en la Corrección de errores del Real Decreto 1070/2015, de 27 de noviembre, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad operacional de aeródromos de uso restringido y se modifican el Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimiento, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos, y la Orden de 24 de abril de 1986, por la que se regula el vuelo en ultraligero.

Los medios aceptables de cumplimiento de las normas técnicas de seguridad operacional son:

- Áreas de aproximación final y de despegue (FATO).
- Áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).
- Áreas de seguridad operacional.
- Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros.
- Puestos de estacionamiento de helicópteros.
- Vallado.

El diseño del helipuerto se ha realizado tomando como referencia los datos técnicos en cuanto a dimensiones del Eurocopter Erculier AS 350 B2 del Anejo IV "Estudio técnico Eurocopter Erculier AS 350 B2".

## 2. ÁREAS DE APROXIMACIÓN Y DESPEGUE

Dado que la aeronave que va a operar de forma habitual en este helipuerto es el Eurocopter Erculier AS 350 B2 que pertenece a la clase de performance 2, la FATO tendrá una anchura 1 D (siendo D la dimensión máxima del helicóptero). La anchura por tanto de la FATO será de 12,94 m.

La FATO proporcionará un drenaje rápido, con una pendiente a dos aguas según el eje longitudinal de la zona de aproximación, siendo la pendiente de un 3 % a ambos lados.

## 3. ÁREAS DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN FINAL (TLOF)

La TLOF será circular y tendrá un diámetro de al menos 0,83 D del helicóptero más grande para el cual está prevista el área. En nuestro caso, el helicóptero al que está destinado la base es el Eurocopter Erculier AS 350 B2 cuya dimensión máxima (D) es de 12,94 m y por lo tanto el diámetro será de 10,75 m.

Las pendientes que eviten la acumulación de agua serán las mismas que se tienen en la FATO.

Dado que el área de contacto y elevación final se encuentran junto con la FATO, la superficie de esta será capaz de soportar las cargas dinámicas producidas por el rotor del helicóptero.

## **4. ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

El área de seguridad operacional que circunde la FATO se extenderá hacia afuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de  $0,25 D$ . Esta distancia será de 3,24 metros.

Dentro de la zona de seguridad no habrá ningún objeto fijo.

## **5. CALLES Y RUTAS DE RODAJE AÉREO PARA HELICÓPTEROS**

La base contará con dos calles de rodaje aéreo que conectarán los puestos de estacionamiento con la TLOF y FATO. Están previstas para el movimiento de un helicóptero por encima de la superficie a una altura normalmente asociada con el efecto de suelo y a velocidades respecto al suelo inferiores a 37 km/h.

La anchura de las calles de rodaje será dos veces la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCVV) del Eurocopter Erculier AS 350 B2, será por tanto de 4,34 m. La superficie de la calle de rodaje aéreo para helicópteros será resistente a cargas dinámicas, y las pendientes serán del 2 % a ambos lados del eje longitudinal de la pista y no excederán la pendiente del 7 % en su eje longitudinal.

## **6. PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO DE HELICÓPTEROS**

Se situarán P1 a 50 metros y P2 a 64 metros respectivamente de la zona de aproximación final y despegue, y ambas se encontrarán separadas 40 metros, tendrán un diámetro de  $1,2 D$  es decir de 15,53 m y el firme será capaz de soportar las cargas de los helicópteros en su masa máxima de despegue en nuestro caso 5397 kg.

## **7. VALLADO**

Se proveerá una valla u otra barrera adecuada en el helipuerto para evitar la entrada en el área de movimiento de animales que por su tamaño lleguen a constituir un peligro para las aeronaves.

Además, este vallado también evitará la entrada de personas no autorizadas.

## **8. DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE**

También se instalará un depósito de combustible de 20.000 litros de JET A-1 para repostaje a los helicópteros de la base.

Las dimensiones de este depósito serán de 6 m de largo, 4,44 de ancho y 1,2 m de alto.



## **ANEJO VIII: ESTADO SOCIOECONÓMICO**



# ÍNDICE ANEJO VIII

|                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                  | <b>1</b> |
| <b>2. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.....</b>                          | <b>1</b> |
| <b>3. ESTUDIO DE LA POBLACIÓN.....</b>                       | <b>1</b> |
| <b>4. CREACIÓN DE EMPLEO Y FIJACIÓN DE LA POBLACIÓN.....</b> | <b>2</b> |



# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizará un análisis del estado socioeconómico del municipio de Navaleno en el que se tendrá en cuenta un análisis demográfico y un estudio de la población y como este proyecto puede crear empleo y fijar población.

# 2. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

El municipio de Navaleno se encuentra en la provincia de Soria, en la comunidad autónoma de Castilla y León, en España. Está ubicado en la comarca de Pinares, al noreste de la provincia y se encuentra aproximadamente a 35 kilómetros al sureste de la ciudad de Soria.

El termino limita al norte con Vinuesa, al este con Molinos de Duero, al sureste con Covalada, al sur con Duruelo de la Sierra, al suroeste con Salduero y al oeste con San Leonardo de Yagüe.

El municipio tiene una superficie de 25.03 Km<sup>2</sup> y cuenta, según el Instituto Nacional de Estadística, con 745 habitantes en 2022. Esto resulta en una densidad de población de 29,76 hab/Km<sup>2</sup>.

# 3. ESTUDIO DE LA POBLACIÓN

En Navaleno desde la mitad del siglo pasado, la tendencia demográfica, a pesar de algún altibajo consiguió mantenerse hasta el inicio de este siglo en el que ha comenzado una tendencia negativa.

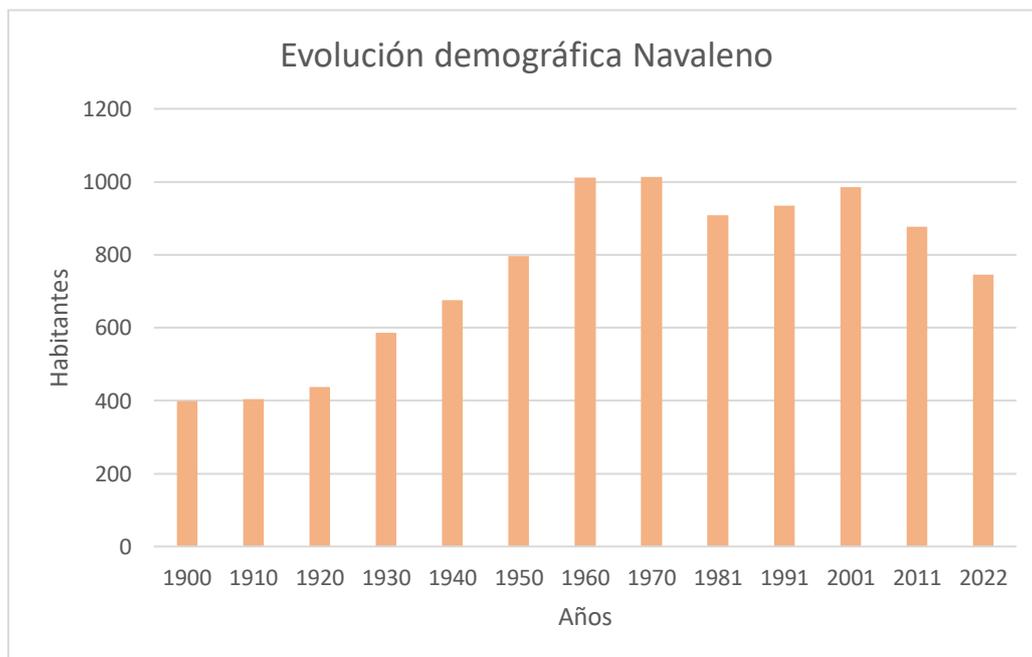


Figura 1. Evolución demográfica de Navaleno

| <b>Años</b>      | <b>1900</b> | <b>1910</b> | <b>1920</b> | <b>1930</b> | <b>1940</b> | <b>1950</b> | <b>1960</b> | <b>1970</b> |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Población</b> | 399         | 404         | 437         | 586         | 676         | 796         | 1011        | 1014        |

| <b>1981</b> | <b>1991</b> | <b>2001</b> | <b>2011</b> | <b>2022</b> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 909         | 934         | 985         | 877         | 745         |

Tabla 1. Datos de población del INE

## **4. CREACIÓN DE EMPLEO Y FIJACION DE POBLACIÓN**

Con la creación de este nuevo dispositivo para combatir los incendios forestales, se conseguirán generar entre 25 y 30 empleos estacionales en la época de verano y además se contará con un personal permanente de aproximadamente 10 o 12 trabajadores.

Por tanto y como conclusión este proyecto beneficiará a los municipios cercanos, ya que se crearán nuevos empleos y podrá contribuir a frenar el éxodo rural que se puede observar en las dos últimas décadas al fomentar una mayor estabilidad demográfica en la zona.

## **ANEJO IX: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**



# ÍNDICE ANEJO IX

|                                                                                             |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                 | <b>1</b> |
| <b>2. PREPARACIÓN DEL TERRENO (Cap. 1).....</b>                                             | <b>1</b> |
| <b>3. EXPLANACIÓN (Cap. 2).....</b>                                                         | <b>1</b> |
| <b>4. EXCAVACION (Cap. 3).....</b>                                                          | <b>2</b> |
| 4.1 Firmes.....                                                                             | 2        |
| 4.2 Fosa séptica.....                                                                       | 2        |
| <b>5. SANEAMIENTO (Cap. 4).....</b>                                                         | <b>3</b> |
| 5.1 Instalación de la fosa séptica.....                                                     | 3        |
| 5.2 Instalación de las tuberías principales que conectan aparatos sanitarios y la fosa..... | 3        |
| <b>6. FIRMES (Cap. 5).....</b>                                                              | <b>3</b> |
| 6.1 Firmes para el tipo 1.....                                                              | 3        |
| 6.2 Firmes para el tipo 2.....                                                              | 3        |
| 6.3 Firmes para el tipo 3.....                                                              | 3        |
| <b>7. PINTURA (Cap.6).....</b>                                                              | <b>4</b> |
| 7.1 Plataformas de estacionamiento.....                                                     | 4        |
| 7.2 Zona de seguridad.....                                                                  | 4        |
| 7.3 FATO.....                                                                               | 4        |
| 7.4 TLOF.....                                                                               | 4        |
| 7.5 Total.....                                                                              | 5        |
| <b>8. Equipamiento de las instalaciones (Cap. 7).....</b>                                   | <b>5</b> |



# 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en siete capítulos ordenados, en los cuales, la ejecución de este se realizará teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de aplicación establecidas por los fabricantes.

## 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO (CAP. 1)

Se actuará en la superficie principal del proyecto y en los 5 metros contiguos perimetrales, de forma que la superficie total a decapar será de 17125 m<sup>2</sup>.

En esta primera fase de las obras se procederá a la eliminación de la vegetación superficial existente llegando únicamente a la capa de suelo mineral. Se utilizarán medios mecánicos y actuarán a una profundidad máxima de 15 cm de forma uniforme y de modo que no se afecte significativamente al relieve

Con esta actuación eliminaremos principalmente las especies herbáceas, matorrales y árboles de menor tamaño.

De forma simultánea se procederá al apeo y saca de madera de aquellos árboles que no se han podido eliminar en la anterior actuación. Este punto terminará con el arranque de los tocones presentes.

Tras realizar un conteo mediante ortofotografías de satélite y mediante conteo in situ, estimo que el número de árboles a apearse de diámetro comprendido entre 10-30 cm es de 5 pies.

## 3. EXPLANACIÓN (CAP. 2)

EL objetivo de este capítulo es conseguir mediante la actuación física sobre la orografía, una superficie plana y firme donde se levantará el proyecto.

En esta finca no es necesario realizar un movimiento de tierras muy significativo ya que la parcela es completamente llana.

Aun así, se realizará la explanación para conseguir las pendientes exactas al terreno, para evitar estancamientos de agua o movimiento de sedimentos por escorrentía.

- Pendiente de la explanación respecto al eje longitudinal (Oeste – Este) = 1%
- Pendiente de la explanación respecto al eje transversal (Norte – Sur) = 1 % a ambos lados respectivamente respecto del eje central Oeste-Este de la explanación.

La superficie total en la que ha de ser realizado este trabajo es de 14400 m<sup>2</sup>.

Para conseguir un asentamiento óptimo del terreno una vez obtenidas las cotas definitivas del proyecto, compactamos el suelo a la vez que aportamos agua para facilitar ese afianzamiento del terreno.

## 4. EXCAVACIÓN (CAP. 3)

En este capítulo se retira mediante excavado mecánico de zanjas el volumen de tierra necesario para asentar los distintos firmes y la fosa séptica.

### 4.1 Firmes

Como se refleja en el siguiente capítulo, dentro del proyecto se diferencian tres tipos de firmes con distintas características. Para cada uno se excavará a una profundidad diferente.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de firme, la superficie total la profundidad y el volumen en m<sup>3</sup> de tierra que se tiene que extraer.

| TIPO  | ZONA          | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | PROFUNDIDA (m) | VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) |
|-------|---------------|------------------------------|----------------|---------------------------|
| 1     | Habitáculo    | 600                          | 0,3            | 180                       |
|       | ZS            | 377,14                       |                | 113,14                    |
|       | TLOF          |                              |                |                           |
|       | FATO          |                              |                |                           |
|       | Nave          | 625                          |                | 187,5                     |
|       | Caseta taller | 100                          |                | 30                        |
| 2     | P1            | 189,42                       | 0,35           | 66,3                      |
|       | P2            |                              |                |                           |
|       | P3            |                              |                |                           |
| 3     | Aparcamiento  | 325                          | 0,25           | 81,25                     |
|       | Depósito      | 26,64                        |                | 6,66                      |
| TOTAL |               |                              |                | 664,85 m <sup>3</sup>     |

Tabla 1. Características de la excavación de firmes

### 4.2 Fosa séptica

Las dimensiones de la fosa séptica son de 2 m de diámetro x 4,04 de largo.

La parte más alta de la fosa tendrá una cota 2 m inferior a la del terreno para permitir el flujo de aguas sucias desde la edificación, por tanto, se realizará una zanja de 4 m de profundidad.

Se excavará una zanja de las siguientes dimensiones:

| ANCHO (m) | LARGO (m) | PROFUNDIDAD (m) | VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) |
|-----------|-----------|-----------------|---------------------------|
| 2         | 4,04      | 4               | 32,32                     |

Tabla 2. Características de la excavación de fosas sépticas

## 5. SANEAMIENTO (CAP. 4)

### 5.1 Instalación de la fosa séptica

El propio fabricante ejecutará la instalación de la fosa séptica.

### 5.2 Instalación de las tuberías principales que conectan aparatos sanitarios y la fosa

Las conexiones entre tuberías se realizarán mediante arquetas prefabricadas de 30x30x15.

| DIÁMETRO | LONGITUD |
|----------|----------|
| 50       | 29,89    |
| 110      | 10,41    |
| 160      | 16,94    |

Tabla 3. Longitud de las tuberías de saneamiento

## 6. FIRMES (CAP. 5)

El hormigón para cada uno de los firmes se apoyará en una base de grava compactada que evitará posibles filtraciones de humedad que pudiesen dañar la estructura.

Dentro de este apartado de las obras distinguimos tres tipos de firme.

### 6.1 Firmes para el tipo 1

Capa inicial de 15 cm de grava compactada y 15 cm superiores de hormigón en masa puesto en obra.

### 6.2 Firmes para el tipo 2

El grosor será de 35 cm y tendrá una estructura armada de acero de 15x15x15 cm.

Se colocarán 20 cm de zahorra compactada y sobre ella la estructura de acero corrugado y los 15 cm de hormigón para arman.

### 6.3 Firmes para el tipo 3

Se compondrán de 20 cm de grava compactada.

## 7. PINTURA (CAP. 6)

Los elementos básicos de la zona aire deben ir rotulados como protocolo de seguridad de modo que se aprecie de forma clara desde el aire cada uno de los elementos imprescindibles.

Se utilizará pintura epoxi especial para hormigón en exteriores de color blanco.

Las plataformas de estacionamiento se marcarán por su borde exterior del mismo modo que para la ZS, TLOF y FATO. El ancho de rotulación será de 0.4 m.

### 7.1 Plataformas de estacionamiento

Se pintará el borde exterior completo con una línea continua.

|                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| Radio (R1)                    | 7,77 m                     |
| Área (A1)                     | 189,42 m <sup>2</sup>      |
| Radio – 0,4 m (R2)            | 7,37 m                     |
| Área de R2 (A2)               | 170,41 m <sup>2</sup>      |
| Superficie por pintar (A1-A2) | <b>19,01 m<sup>2</sup></b> |

Tabla 4. Cálculo de superficie a pintar en las plataformas de estacionamiento

### 7.2 Zona de seguridad

Línea discontinua a intervalos de 7 m pintados/ 2.45 m sin pintar. Esto resultaría en que se pueden pintar 8 intervalos.

Con la siguiente operación se resuelve la superficie total que se pintara:

$$7\text{m} \times 0,4\text{m} \times 8 \text{ intervalos} - 0,16\text{m}^2 \times 4 \text{ esquinas} = \mathbf{21,76 \text{ m}^2}$$

### 7.3 FATO

Línea continua por todo su perímetro.

El perímetro de la FATO es de 51,76 m, con la siguiente operación resolvemos cual es el área por pintar.

$$51,76\text{m} \times 0,4\text{m} - 0,16 \text{ m}^2 \times 4 \text{ esquinas} = \mathbf{20,06 \text{ m}^2}$$

### 7.4 TLOF

Se pintará el borde exterior completo con una línea continua.

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Radio (R1)                    | 5,38 m                  |
| Área (A1)                     | 90,76 m <sup>2</sup>    |
| Radio – 0,4 m (R2)            | 4,98 m                  |
| Área de R2 (A2)               | 77,76 m <sup>2</sup>    |
| Superficie por pintar (A1-A2) | <b>13 m<sup>2</sup></b> |

Tabla 5. Cálculo de superficie a pintar en el TLOF

## 7.5 Total

La suma total de área a pintar entre todas las zonas es de **73,83 m<sup>2</sup>**

## 8. EQUIPAMIENTO DE INSTALACIONES (CAP. 7)

Colocación y puesta a punto de las instalaciones anteriormente citadas.

- Cableado general para la corriente eléctrica
- Colocación del habitáculo y de otros elementos no incluidos dentro del montaje y precio del fabricante.
- Vallado
- Puerta



## **ANEJO X: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



# ÍNDICE ANEJO X

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                                                      | <b>1</b>  |
| <b>2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....</b>                                                                                         | <b>1</b>  |
| 2.1 Localización de la obra.....                                                                                                 | 1         |
| 2.2 Especificaciones técnicas.....                                                                                               | 1         |
| 2.3 Presupuesto del proyecto.....                                                                                                | 1         |
| <b>3. SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....</b>                                                               | <b>1</b>  |
| 3.1 Número de operarios previstos.....                                                                                           | 2         |
| 3.2 Actividades de interés para la prevención.....                                                                               | 2         |
| 3.3 Profesionales que intervienen en el montaje y ejecución.....                                                                 | 2         |
| 3.4 Maquinaria prevista.....                                                                                                     | 2         |
| <b>4. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS.....</b>                                                                                       | <b>3</b>  |
| 4.1 Análisis de riesgos y medidas preventivas derivadas de la fase de obra.....                                                  | 3         |
| 4.2 Análisis de riesgos de la maquinaria de obra.....                                                                            | 4         |
| 4.3 Análisis de riesgos y medidas preventivas derivadas de la fase de explotación del proyecto o usos de la infraestructura..... | 17        |
| <b>5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....</b>                                                                           | <b>19</b> |
| 5.1 Reconocimiento médico.....                                                                                                   | 19        |
| 5.2 Botiquines.....                                                                                                              | 19        |
| 5.3 Asistencia a accidentados.....                                                                                               | 19        |
| <b>6. NORMAS A CUMPLIR POR LA EMPRESA CONTRATISTA.....</b>                                                                       | <b>19</b> |
| 6.1 Normas de comportamiento para el responsable del trabajo por parte de la empresa contratista.....                            | 19        |
| 6.2 Normativa básica de referencia.....                                                                                          | 20        |
| 6.3 Normas y condiciones técnicas a cumplir por los medios de protección colectiva e individual.....                             | 21        |
| 6.4 Normas y condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección individual..                                           | 21        |
| 6.5 Condiciones de los medios auxiliares, máquinas y equipos.....                                                                | 22        |
| 6.6 Mantenimiento, reparación y sustitución de dispositivos de seguridad y salud.....                                            | 22        |



# **1. INTRODUCCIÓN**

Según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales, se deben de tener en cuenta la seguridad y salud durante la ejecución del proyecto, y la seguridad y salud durante el funcionamiento de este, una vez acabadas las obras del mismo.

## **2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

### **2.1 Localización**

El proyecto por ejecutar está ubicado en una parcela ubicada en el término municipal de Pinar Grande, polígono 67, parcela 20001, en el paraje conocido como El Amogable.

### **2.2 Especificaciones técnicas**

Las características técnicas del proyecto así como de las obras a realizar se detallan en los apartados de descripción del proyecto y descripción de las obras.

### **2.3 Presupuesto del proyecto**

El presupuesto del proyecto asciende a la expresada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## **3. SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Según el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor se encuentra obligado a realizar un estudio de seguridad y salud debido a que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 450.759,08 euros.

De acuerdo con el artículo 5 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud establece una previsión de los procedimientos, equipos y medios auxiliares a emplear en la obra, exponiendo los riesgos laborales previstos y las medidas a adoptar para evitarlos y/o reducirlos.

### **3.1 Número de operarios previstos**

Se estima que el número total de trabajadores en el sitio es de cuarenta. Trabajarán respetando las medidas de seguridad personal y colectiva correspondientes en cada puesto y realizarán jornadas semanales completas, es decir; 8 horas diarias de lunes a viernes hasta completar las 40 horas semanales.

Los trabajadores que se citan en el párrafo anterior incluyen a todas las personas involucradas en el proceso, independientemente de la afiliación comercial o el sistema de contratación.

### **3.2 Actividades de interés para la prevención**

Del total de capítulos de la obra de los que consta el proyecto, destaco los siguientes como de vital importancia para la prevención de riesgos:

- Preparación del terreno, consiste en la eliminación de la vegetación superficial existente llegando a la capa de suelo mineral.
- Explanación de tierras de la zona donde se levantará el proyecto, con el objetivo de nivelar el terreno a la cota establecida por el proyectista.
- Excavación de las zonas donde se ubicarán los distintos firmes, la fosa séptica y depósito de agua, y el cableado eléctrico.
- Instalación de la fosa séptica y de las tuberías principales de saneamiento.
- Vertido de firmes.
- Equipación de las instalaciones en concreto la colocación del módulo prefabricado y del depósito de combustible.

### **3.3 Profesionales que intervienen en el montaje y ejecución**

- 5 jefes de cuadrilla forestal
- 2 peones con motosierra
- 10 operarios
- 1 peón con motodesbrozadora
- 1 oficial 1ª fontanero
- 1 oficial 1ª construcción de obra civil
- 1 ayudante construcción de obra civil.
- 1 ayudante fontanero
- 1 peón especializado en construcción
- 2 peones ordinarios de construcción
- 15 conductores de maquinaria

### **3.4 Maquinaria prevista**

- Camión 241/310 CV.
- Pala cargadora oruga 131/160 CV
- Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV cazo: 1,0-1,5 m3
- Bulldózer sobre cadenas 131/160 CV

- Autocargador forestal 101/130 CV
- Motoniveladora 131/160 CV
- Equipo móvil machaqueo criba 100 t/h
- Motodesbrozadora
- Motosierra
- Grupo eléctrico 131/160 CV
- Compactador vibro 101/130 CV
- Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.
- Camión con grúa de hasta 6 t. Transporte de hormigón
- Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.
- Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.
- Regla vibrante de 3 m.
- Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.
- Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.
- Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.
- Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón

## **4. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS**

### **4.1 Análisis de riesgos y medidas preventivas derivadas de la fase de obra**

Observando la metodología de la obra, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Por ello se ha de elegir un método para identificar los riesgos específicos en cada etapa del proceso constructivo, las medidas preventivas y de protección a tomar y las acciones a seguir durante esa etapa de la obra. Este planteamiento no implica que en cada etapa se deban aplicar únicamente aquellos riesgos o aquellas medidas o equipos de seguridad o se deban observar esas actuaciones, pues dependiendo del riesgo en el mismo momento o por las características de un determinado tajo, existen dispositivos que se utilizará y el cumplimiento de otros trabajos.

Se debe tener en cuenta el comportamiento o las normas especificadas en la etapa y aquellas cosas relacionadas con los dispositivos de asistencia que se utilizarán, o de las máquinas que no se pueden utilizar.

La información deberá llegar a los trabajadores de manera clara, concisa y fraccionada por especialidades, debiendo acusar recibo de cualquier documento que se les

entregue. Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan tienen carácter de obligatorias y el hecho de incluirse en el Estudio Básico de Seguridad y Salud obedece a razones metodológicas, pero tienen el mismo carácter contractual que si estuvieran insertas en el Pliego de Condiciones.

Riesgos detectables más comunes:

| <b>RIESGOS</b>                   |
|----------------------------------|
| Cortes                           |
| Golpes con el arbolado           |
| Caídas al mismo o distinto nivel |
| Heridas por astillas             |
| Ruidos o vibraciones             |
| Posturas forzadas                |
| Golpes contra objetos inmóviles  |
| Golpes con maquinaria móvil      |
| Atrapamientos                    |
| Agentes climáticos adversos      |

Tabla 1. Riesgos

Equipos de protección individual (EPIs):

| <b>EPIs</b>                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ropa de trabajo adecuada, ajustada al cuerpo, cómoda, De tejido ligero y resistente, que permita la transpiración, debiendo soportar enganches con ramas y ser impermeable. |
| Pantalones con refuerzo en la parte del muslo.                                                                                                                              |
| Casco homologado contra impactos.                                                                                                                                           |
| Pantalla facial, preferentemente fijada al casco para que sea abatible.                                                                                                     |
| Protecciones auditivas.                                                                                                                                                     |
| Botas con suelas antideslizantes y punteras de acero contra aplastamientos mecánicos.                                                                                       |
| Guantes de protección contra riesgos mecánicos.                                                                                                                             |
| Chaleco reflectante de alta visibilidad.                                                                                                                                    |

Tabla 2. EPIs

## 4.2 Análisis de riesgos de la maquinaria de obra

Requisitos exigibles a la máquina

- Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.

Normas de uso de carácter general

- El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento.

- No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente.
- No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante.
- Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.

Normas de mantenimiento de carácter general

- Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.

Señalización y medidas que usar:

| <b>Cód.</b>                                                                         | <b>Riesgos</b>                        | <b>Medias preventivas a adoptar</b>                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Choque contra objetos móviles.        | Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.                       |
|   | Proyección de fragmentos o partículas | Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.                                                    |
|  | Atrapamiento por objetos.             | No se utilizarán joyas ni ropa holgada                                                                                        |
|  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.                                                |
|  | Contacto térmico.                     | Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina. |
|  | Exposición a agentes químicos.        | Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.                                              |

Tabla 3. Señalización y medidas

**Maquinaria para el desbroce, preparación del terreno y retirada de la vegetación.**

Normas de uso de carácter general

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- Se procederá únicamente al arranque y corte de vegetación de aquella zona demarcada en los planos del proyecto.
- Se tundra especial cuidado con las herramientas de corte.
- Se portará siempre el EPI y se avisará con anterioridad al resto de compañeros la zona donde se va a trabajar.

Señalización y medidas:

| <b>Cód.</b>                                                                         | <b>Riesgos</b>                        | <b>Medidas preventivas a adoptar</b>                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Caída de objetos por manipulación.    | Se utilizará el sistema de elevación según las indicaciones previstas por el fabricante.<br>No subirán personas a la carga.                                                    |
|  | Caída de objetos desprendidos.        | Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída de material.<br>Se acotará el terreno con riesgo de caída de material. |
|  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | No se trabajará en pendientes superiores al 50%.                                                                                                                               |
|  | Contacto eléctrico.                   | En caso de duda, se tratarán todos los cables subterráneos como si estuvieran entensión.                                                                                       |

Tabla 4. Señalización y medidas

**Autocargador forestal**

Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- Se evitará que la grúa pueda golpear a algún trabajador que se encuentre en la zona.

- Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
- En operaciones con cargas máximas, no se desplazará a más de 5 km/h.
- La grúa no deberá agarrar más troncos de los establecidos en su manual de uso.
- Al aparcar la máquina:
- La grúa se dejará apoyada sobre la carga o bien sobre el remolque vacío.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se inspeccionarán los neumáticos y cadenas y se reemplazarán cuando se encuentren en mal estado o desgastados.
- Se revisará el nivel de aceite del motor y se comprobará que la movilidad de la grúa cargadora es correcta, antes de proceder a los trabajos establecidos.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

### **Motosierra**

#### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- La máquina se moverá siempre con el seguro antirrotación de la cadena.
- No se girará de forma brusca con la motosierra encendida.
- Se evitará apuntar con la hoja a compañeros de trabajo.
- Durante el repostaje la máquina deberá estar apagada.
- Se intentará que la máquina se encuentre afilada en el momento de su uso.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se afilará la cadena de la motosierra después de cada jornada y siempre que sea necesario para su correcto funcionamiento.
- Se limpiarán los filtros después de cada jornada.
- Se colocará la funda del espadín siempre que la motosierra se encuentre parada o apagada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

**Maquinaria para la explanación y movimiento de tierra a cielo abierto**

Normas de uso de carácter general

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- La tierra extraída se acopiará como mínimo a medio metro del borde de la excavación.

Señalización y medidas:

| <b>Cód.</b>                                                                         | <b>Riesgos</b>                        | <b>Medidas preventivas a adoptar</b>                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Caída de Objetos por manipulación.    | Se utilizará el sistema de elevación según las indicaciones previstas por el fabricante.<br>No subirán personas a la carga.                                                    |
|  | Caída de objetos desprendidos.        | Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída de material.<br>Se acotará el terreno con riesgo de caída de material. |
|  | Aplastamiento por vuelco de máquinas. | No se trabajará en pendientes superiores al 50%.                                                                                                                               |
|  | Contacto eléctrico.                   | En caso de duda, se tratarán todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión.                                                                                      |

|                                                                                   |                                       |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Explosión.</p>                     | <p>Se realizará un estudio detallado de los planos de la obra para localizar posibles conducciones subterráneas de gas o de combustible.</p>                                     |
|  | <p>Exposición a agentes químicos.</p> | <p>Se regará adecuadamente, sin encharcar, el terreno de circulación de los vehículos hasta alcanzar un nivel de humectación suficiente que evite el levantamiento de polvo.</p> |

Tabla 5. Señalización y medidas

### Retroexcavadora sobre cadenas

#### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.
- No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
- Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
- No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
- No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
- No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
- No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
- Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
- Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
- La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad
- Casco de protección.

- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

### **Pala cargadora sobre cadenas, equipada con escarificadora**

#### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
- Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
- No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
- No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
- No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
- En operaciones de carga de camiones:
- Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
- Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
- La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se inspeccionarán y repararán las cadenas en mal estado o desgastadas.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

## **Bulldozer sobre cadenas**

### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- Se evitará que la hoja de empuje se sitúe por encima de las personas.
- Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
- En operaciones con traíllas, el bulldozer no se desplazará a más de 5 km/h.
- Para abatir árboles, se empujará en la dirección de caída del árbol a una alturade 30 o 40 cm del suelo.
- Al aparcar la máquina:
- La hoja de empuje se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se inspeccionarán y repararán las cadenas en mal estado o desgastadas.

### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

## **Motoniveladora**

### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- Se circulará con la hoja elevada, dispuesta de modo que no sobresalga a los lados de la máquina.
- En desplazamientos sobre terrenos en pendiente, el brazo de elevación de la hoja se orientará hacia abajo.
- Si la motoniveladora circula por una vía pública, el conductor deberá tener el permiso de conducción de la clase C.
- Al aparcar la máquina:
- La hoja se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

### **Maquinaria para la compactación**

#### Normas de uso de carácter general

- Antes de iniciar los trabajos:
- Se realizará un estudio detallado de los planos de la obra para localizar posibles conducciones subterráneas.
- Se verificará que el suelo a compactar puede soportar el peso de la máquina.

| <b>Cód.</b>                                                                         | <b>Riesgos</b>      | <b>Medidas preventivas a adoptar</b>                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Contacto eléctrico. | En caso de duda, se tratarán todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión. No se pasará sobre cables eléctricos, a menos que estén suficientemente protegidos. |

Tabla 6. Señalización y medidas

### **Rodillo vibrante tándem autopropulsado**

#### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
- No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello.
- En trabajos próximos a zanjas y huecos, al menos 2/3 del rodillo permanecerán sobre material ya compactado.
- Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento.
- Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
- Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.

- No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados, sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado ni en las inmediaciones de edificios.
- Se evitará subir o bajar bordillos.
- No se trabajará en pendientes superiores al 30% con el sistema de vibración conectado ni al 40% con el sistema de vibración desconectado.
- No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

### **Compactador tándem autopropulsado**

#### Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
- Se comprobará el buen funcionamiento del inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
- No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello.
- En trabajos próximos a zanjas y huecos, al menos 2/3 del rodillo permanecerán sobre material ya compactado.
- Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
- No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
- Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
- No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados, sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado ni en las inmediaciones de edificios.
- No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

#### **Camión para el transporte con volquete**

##### Normas de uso de carácter específico

- Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina.
- La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello.
- El material quedará uniformemente distribuido en el camión.
- Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura.
- Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente

##### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

#### **Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.**

##### Normas de uso de carácter específico

##### - Antes de iniciar los trabajos:

- Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
- Se comprobará que el sentido de giro del disco es el correcto.
- Se comprobará el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación,

grietas dientes rotos.

- Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.
- Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.
- Dispondrá de un colector de polvo para eliminar el polvo producido por las operaciones de corte.

- Durante el desarrollo de los trabajos:

- Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante. No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
- No se realizarán empalmes manuales.
- Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
- En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en sentido descendente.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.

### **Regla vibrante de 3 m**

Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:

- Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.

- Durante el desarrollo de los trabajos:

- No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
- No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
- Se sujetará la máquina con ambas manos.
- No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.

### **Extendedora para pavimentos de hormigón.**

#### Normas de uso de carácter específico

##### - Durante el desarrollo de los trabajos:

- El operario controlador se encargará de conseguir una correcta sincronización entre la extendedora y el camión que la alimenta.
- Se seleccionará la velocidad más adecuada de la cinta, para que no proyecte material fresco de forma incontrolada.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se inspeccionarán y repararán las cadenas en mal estado o desgastadas.

#### Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.
- Ropa de protección.
- Juego de tapones.

### **Grupo eléctrico**

#### Normas de uso de carácter específico

##### - Durante el desarrollo de los trabajos:

- No se realizarán trabajos cerca del tubo de escape.

##### - Para aparcar la máquina:

- No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.

##### - En operaciones de transporte de la máquina:

- El peso del grupo eléctrico remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Gafas de protección con montura integral.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Par de guantes contra riesgos térmicos.
- Mascarilla auto filtrante.

### 4.3 Análisis de riesgos y medidas preventivas derivadas de la fase de explotación del proyecto o usos de la infraestructura

De las actividades a realizar en la base una vez se dé por finalizado el proyecto, he englobado los posibles riesgos para el personal en tres grandes grupos:

- Acciones efecto del tránsito de aeronaves y su relación con el binomio brigada helicóptero. Desplazamientos del personal en horario laboral ya bien sea por tierra o aire.
- Trabajos con herramientas manuales/ mecánicas en labores tanto de extinción de incendios forestales como de prácticas y formación de las cuadrillas.
- Entrenamiento físico en base.

A continuación desglosaré los grupos de riesgos anteriormente citados con el objetivo de concretar al máximo y nombrar cada uno de los riesgos existentes para el personal. Detallaré entonces, las medidas a adoptar para evitarlos o reducirlos de la forma más efectiva posible.

Análisis de riesgos desglosados:

| <b>RIESGO</b>                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| Golpes con alguna de las partes de las aeronaves                            |
| Daños auditivos                                                             |
| Entrada de partículas a los ojos levantadas por los rotores del helicóptero |
| Cortes con herramienta manual o mecánica                                    |
| Golpes con herramienta manual                                               |
| Daños auditivos                                                             |
| Inhalación de polvo, humo y otras partículas dañinas.                       |
| Entrada de pequeñas partículas a los ojos                                   |
| Riegos por insolación y deshidratación                                      |
| Golpes de calor                                                             |
| Lesiones musculares/ articulares                                            |
| Quemaduras                                                                  |
| Clavado de astillas                                                         |
| Caída de árboles                                                            |
| Lesiones musculares/articulares                                             |

Tabla 7. Riesgos derivados del uso de la infraestructura

Equipo de protección individual:

Para el grupo 1 y 2 (riesgos derivados de las aeronaves y de las tareas propias de la extinción de IF y la preparación práctica.)

| EPIs                                                    |
|---------------------------------------------------------|
| Botas ignífugas y con punta rígida anti-aplastamientos. |
| Calcetines ignífugos                                    |
| Buzo ignífugo y resistente a cortes y desgarros.        |
| Camiseta ignífuga                                       |
| Guantes vallfirest                                      |
| Braga filtrante ignífuga                                |
| Casco tipo F1 F2 con marcado CEI                        |
| Gafas de protección vallfirest                          |
| Mochila de hidratación                                  |
| Cubrenucas                                              |
| Tapones auditivos                                       |
| Botiquín básico                                         |

Tabla 8. Equipos de protección individual IF y vuelo de las aeronaves

Para el Grupo 3 (entrenamiento físico.)

| EPIs                             |
|----------------------------------|
| Ropa de deporte transpirable     |
| Zapatillas adecuadas para correr |
| Calcetines técnicos              |

Tabla 9. Equipos de protección individual entrenamiento y preparación física

Los técnicos de brigada serán los encargados de supervisar que todo el personal a su mando porte el EPI correspondiente en cada situación, además serán encargados de su seguridad y avituallamiento constante.

La formación en cuanto a seguridad aérea y protocolos en caso de posibles accidentes la impartirán los pilotos de helicóptero de la base, y el entrenamiento constante recaerá sobre los técnicos de brigada helitransportados.

Se deberá realizar semanalmente una preparación teórica cuyo objetivo es el que todos los miembros de las brigadas conozcan de forma clara y sin dudas todos aquellos protocolos de seguridad y situaciones de riesgo. También se tendrán que entrenar casos prácticos y manejo de herramienta. Por último los brigadistas deberán tener la forma física adecuada y exigible para cualquier situación en incendio y para ello se realizarán entrenamientos físicos así como de propiocepción, que evitarán lesiones derivadas de los mismos.

Los técnicos de brigada helitransportada serán los responsables de los trabajadores y por tanto serán los ejecutores de las diferentes tareas semanales nombradas.

## **5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **5.1 Reconocimiento médico**

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar tanto a los operarios de obra como a los brigadistas y personal de extinción.

### **5.2 Botiquines**

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, en la zona del tajo de obra, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los especialistas en extinción contarán con su propio botiquín básico incluido en el equipo de protección individual.

### **5.3 Asistencia a accidentados**

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados. Para la atención a los accidentados se ha previsto el traslado directo al hospital San Pedro en Logroño independientemente de la gravedad de la contingencia.

## **6. NORMAS A CUMPLIR POR LA EMPRESA CONTRATISTA**

### **6.1 Normas de comportamiento para el responsable del trabajo por parte de la empresa contratista.**

Cada día el encargado del trabajo dará órdenes de muy concretas, teniendo siempre en cuenta la seguridad de los trabajadores a su cargo.

Vigilará en todos los componentes del equipo, usen los elementos necesarios de seguridad.

Vigilará que no se comentan imprudencias.

Tendrá conocimientos de todas las condiciones de seguridad que la dirección de la obra ha decidido utilizar para evitar los accidentes, y comprobará personalmente, todos los días, que son adoptadas y el estado de conservación en que se encuentran.

Cuando la situación lo requiera, vigilará personalmente todos los movimientos de sus hombres.

Exigirá al personal a sus órdenes el cumplimiento de las normas de comportamiento respectivas.

Dirigirá personalmente el movimiento de la maquinaria de desmonte o acarreo de tierras de labor para evitar atropellos.

## 6.2 Normativa básica de referencia

A efectos informativos, se recuerda la normativa general producida por la Administración General del Estado sobre distintos aspectos de la seguridad y salud en el trabajo, parte de la cual es aplicable a distintos aspectos sectoriales de esta obra:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales
- Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código de la Circulación.
- Real Decreto 1587/1989, de 27 de octubre, de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 31 de enero).
- 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 485/1997, de 14 de abril (BOE de 23 de abril), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (BOE de 23 de abril), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- 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 equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. de 25 de octubre).
- Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1973, por la que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 (BOE de 29 de diciembre), sobre notificación de accidentes de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre maquinas, modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).

### **6.3 Normas y condiciones técnicas a cumplir por los medios de protección colectiva e individual**

En este Estudio Básico de Seguridad y Salud para la mejora del dispositivo de extinción de incendios de La Rioja, en el que se han realizado un nuevo emplazamiento de la base de la brigada de acción rápida de la comunidad, se han definido los medios de protección colectiva. Estos medios deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

- Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta sea instalada por completo en el ámbito del riesgo que disminuye, previene, neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo el tiempo de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este Estudio Básico de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.
- Toda protección colectiva con algún deterioro será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.
- Toda situación que por alguna causa implicará variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.
- Todo el material para utilizar en prevención colectiva se exige que preste el servicio para el que fue creado, así quedará valorado en el presupuesto.
- El Contratista principal, adjudicatario de la obra es el único responsable de acuerdo con el plan de ejecución de la obra, de suministrar, montar a tiempo, mantener en correcto estado y desmontar, las protecciones colectivas previstas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, o aquéllos que incluya el Plan de Seguridad que se apruebe, en base a este trabajo. La Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, declara que no atenderá cualquier otra relación contractual existente entre el Contratista principal y los subcontratistas a la hora de exigir las responsabilidades y ejecución de las previsiones contenidas en este Estudio Básico de Seguridad y Salud, o en el Plan de Seguridad, que lo ha de desarrollar, y que en su momento se apruebe.
- Deberán cumplirse las condiciones técnicas de instalación y de uso que la Legislación Vigente determine.

### **6.4 Normas y condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección individual**

Como norma general, se han de elegir prendas cómodas y operativas con el fin de evitar reticencias y negativas a su uso.

Los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplirán las siguientes condiciones:

Estarán certificados y portarán de modo visible el marcado C.

Si no existiese la certificación, de un determinado equipo de protección individual, y para que esta Dirección Facultativa de Seguridad y Salud autorice su uso, será necesario:

- Que esté en posesión de la certificación equivalente con respecto a una norma propia de cualquiera de los Estados Miembros de la Comunidad Económica Europea.
- Si no hubiese la certificación descrita en el punto anterior, serán admitidas las certificaciones equivalentes de los Estados Unidos de Norte América.

De no cumplirse en cadena las condiciones anteriores, y si no se halla ningún E.P.I. que pueda sustituirlo, se admitirán los que estén en trámite de certificación, tras sus ensayos correspondientes, salvo que pertenezca a la categoría III, en cuyo caso se prohibirá su uso. d. Debe entenderse autorizado el uso de los equipos de protección individual que cumplan en cadena con las indicaciones expresadas en este apartado, sólo durante el período de vigencia que fije el fabricante. Llegando a la fecha de caducidad se sustituirá dicho E.P.I.

Los equipos de protección individual se entienden en esta obra intransferible y personal. Los cambios de personal requerirán el acopio de las prendas usadas para eliminarlas de la obra.

Todo equipo de protección individual en uso deteriorado o roto será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre y empresa de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.

Deberán cumplirse las Normas de Utilización de los E.P.I. según determine la Legislación Vigente.

## **6.5 Condiciones de los medios auxiliares, máquinas y equipos**

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales; con independencia de la formación que reciban, esta información se dará por escrito.

Se establecerán por escrito, las normas a seguir cuando se detecte situación de riesgo, accidente o incidente.

## **6.6 Mantenimiento, reparación y sustitución de dispositivos de seguridad y salud**

La empresa propondrá a la Dirección Facultativa un programa para evaluar el grado de cumplimiento de lo dispuesto en materia de seguridad y salud, tendente a garantizar la existencia, eficacia y mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de las

protecciones previstas. Así mismo, se evaluará la idoneidad y eficacia de las conductas dictadas, y de los soportes documentales que los define.

Este programa contendrá al menos:

- Personal para esta tarea.
- Análisis de la evolución de las observaciones.
- La metodología a seguir.
- Frecuencia de observación.
- Itinerarios para las inspecciones planeadas.

Las conductas a observar que se han descrito en el análisis de riesgos tienen el mismo carácter en cuanto a obligación de cumplimiento de las contenidas en este apartado de normativa. El hecho de quedar reflejadas en el análisis de riesgos responde a razones prácticas que permitan hacer llegar su contenido, juntamente con la definición de riesgos y protecciones, a los trabajadores.

Con carácter general, se establecerá un severo control de acceso a la zona, limitándose, en su caso, las zonas visita



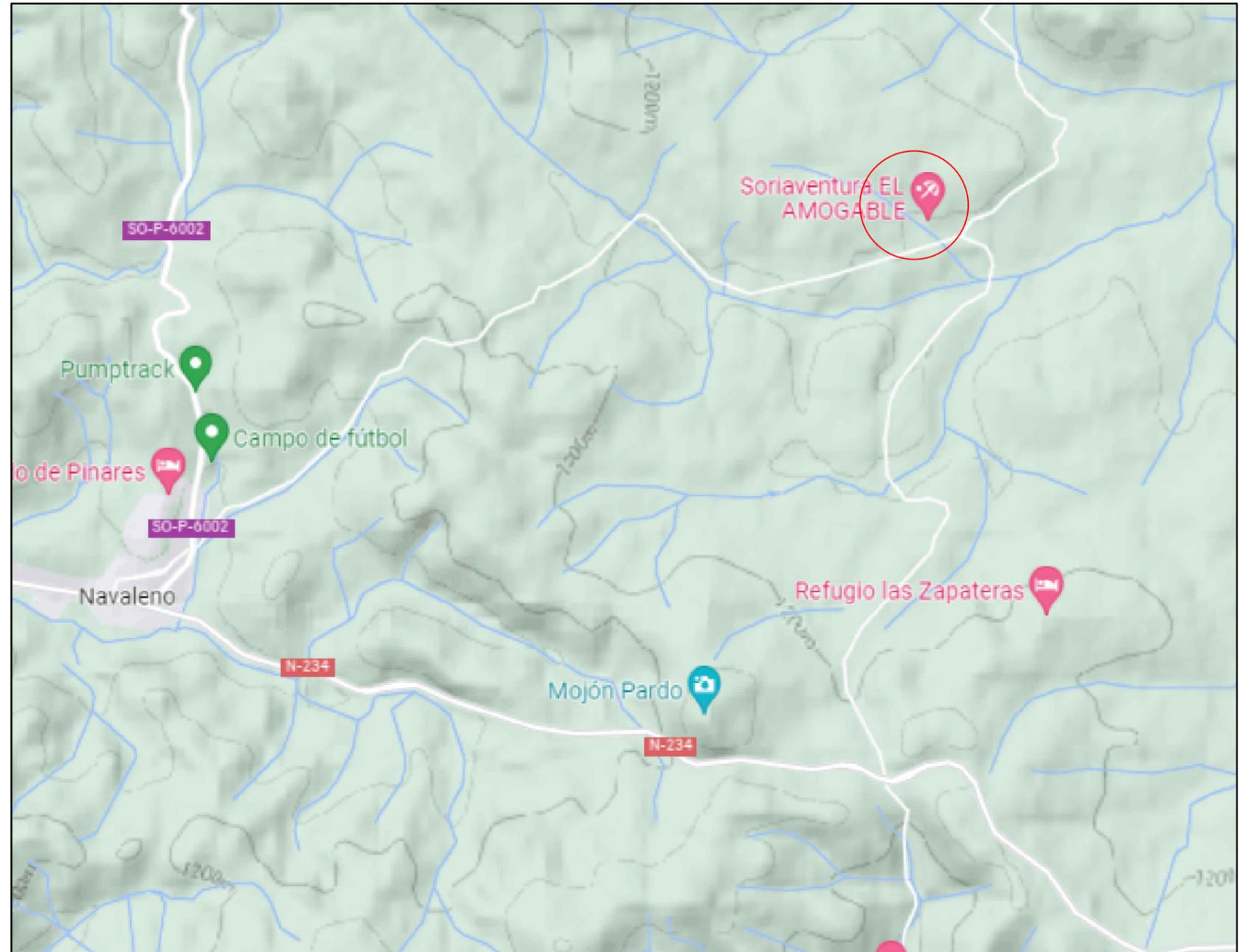
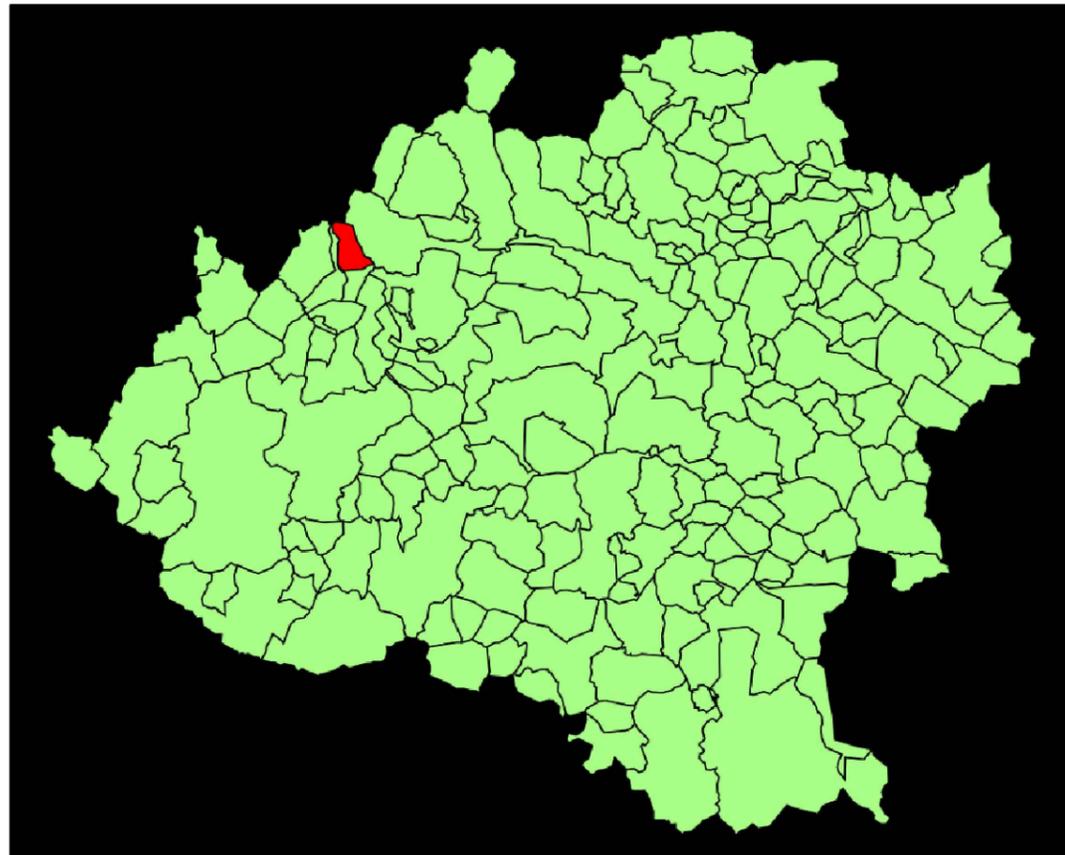
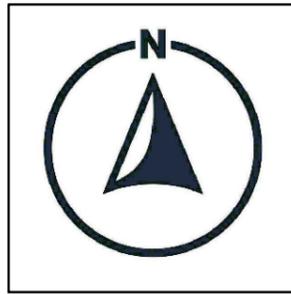
## **DOCUMENTO II: PLANOS**



# ÍNDICE PLANOS

|                                                                                           |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Plano 1. Situación.....</b>                                                            | ..... |
| <b>Plano 2. Emplazamiento en parcela.....</b>                                             | ..... |
| <b>Plano 3. Distribución en planta del vallado y las edificaciones.....</b>               | ..... |
| <b>Plano 4. Distribución en planta de las rutas y plataformas de estacionamiento.....</b> | ..... |
| <b>Plano 5. Distribución en planta de la zona de aterrizaje.....</b>                      | ..... |
| <b>Plano 6. Habitáculo y estancias.....</b>                                               | ..... |
| <b>Plano 7 Saneamiento.....</b>                                                           | ..... |
| <b>Plano 8 Partes del helipuerto.....</b>                                                 | ..... |
| <b>Plano 9 Detalle de partes y pinturas del helipuerto.....</b>                           | ..... |





U.V.A–E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES



PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALEÑO, SORIA

LOCALIZACIÓN:

EL AMOGABLE

ESCALA: VARIAS ESCALAS

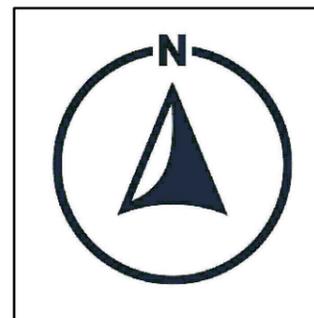
FECHA: 10/12/2022

FIRMA:

ALUMNO: OSCAR  
BLASCO MELENDO

DENOMINACIÓN: SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

PLANO Nº: 1



U.V.A-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES



PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA

LOCALIZACIÓN:

EL AMOGABLE

ESCALA: VARIAS ESCALAS

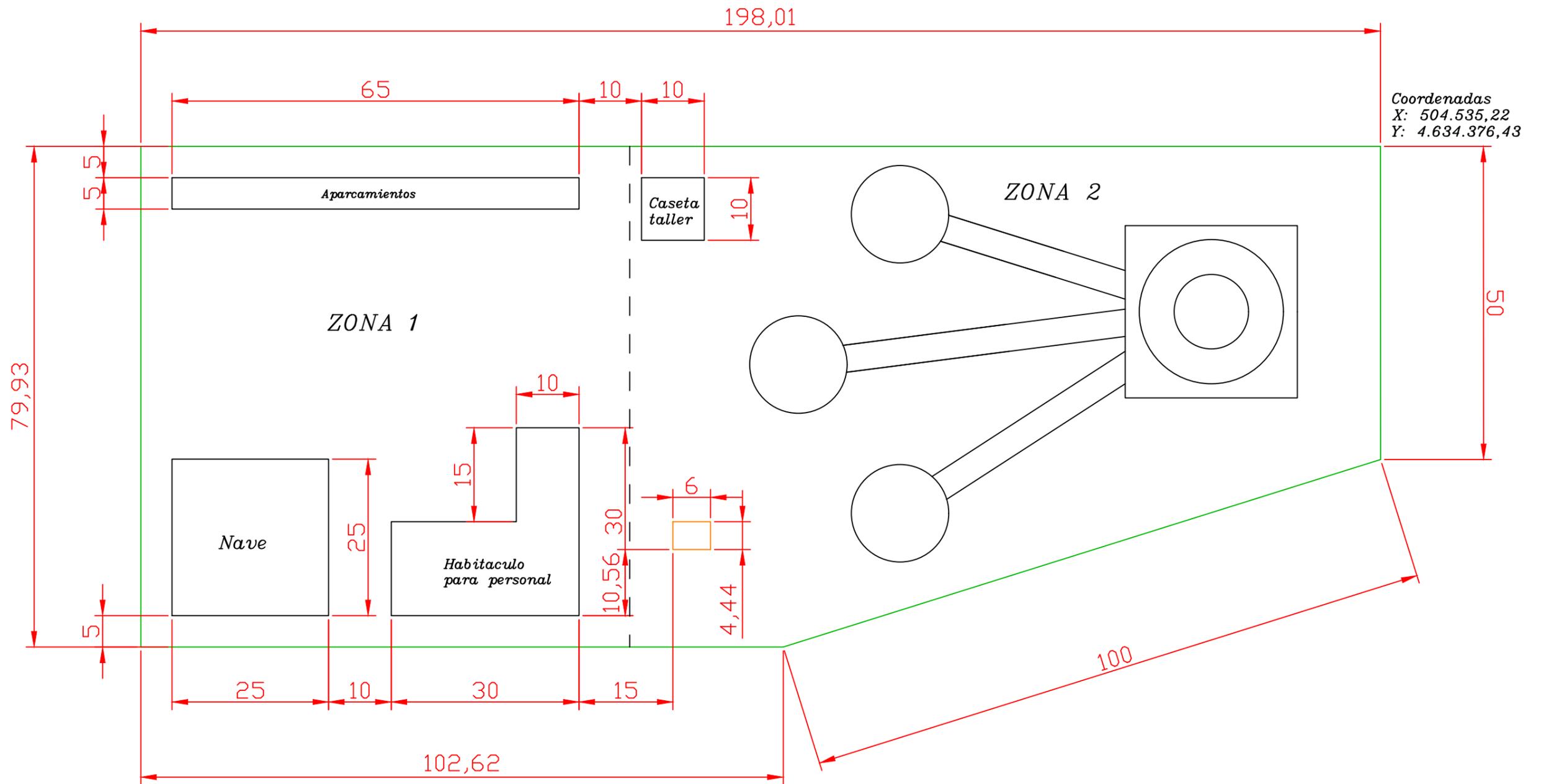
FECHA: 10/12/2022

FIRMA:

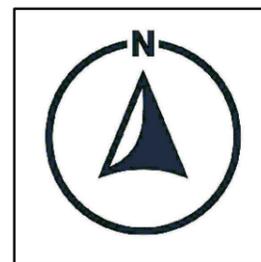
ALUMNO: OSCAR  
BLASCO MELENDO

DENOMINACIÓN: EMPLAZAMIENTO EN  
PARCELA

PLANO Nº: 2

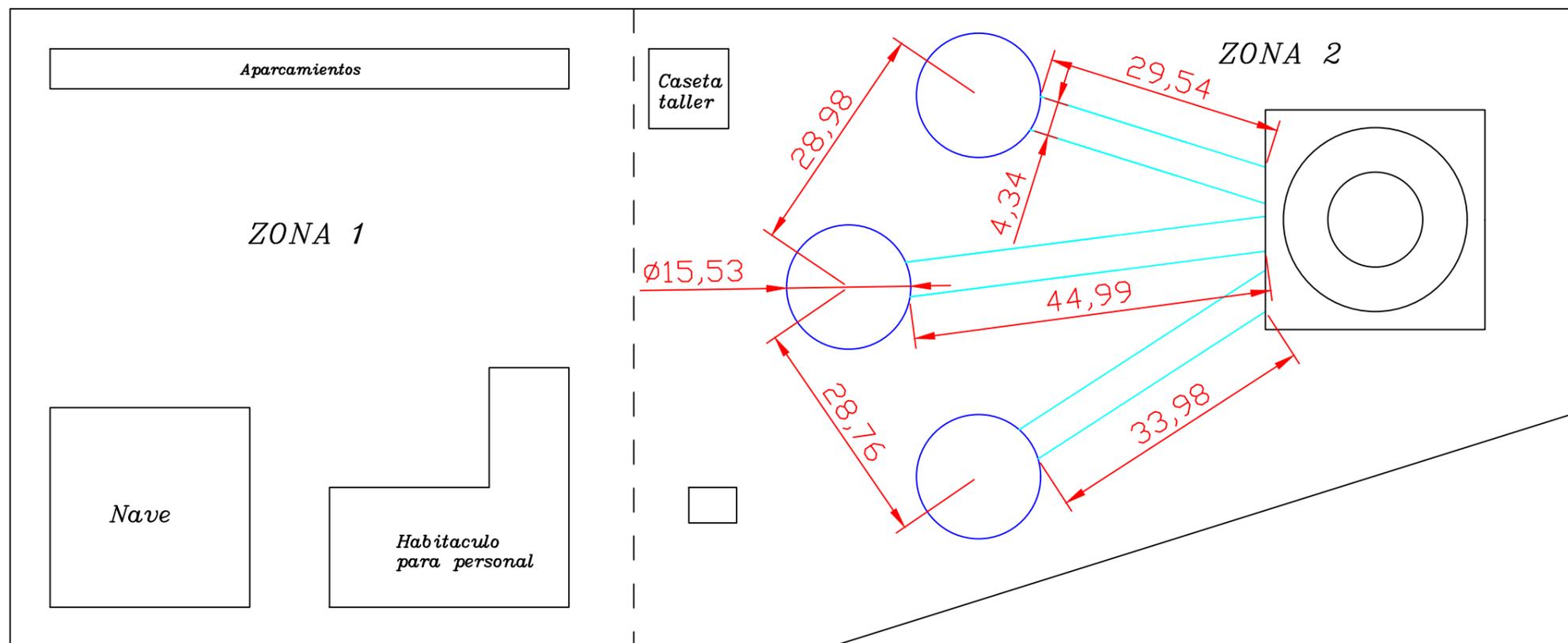


| LEYENDA                 |  |
|-------------------------|--|
| Depósito de combustible |  |
| Vallado                 |  |
| Acotación               |  |



|                                                                                                                          |                                                                             |                                                                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                          |                                                                             | U.V.A–E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES<br>PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN |                    |
| <b>TÍTULO:</b><br>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA |                                                                             |                                                                                                                                                  |                    |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>EL AMOGABLE                                                                                      |                                                                             | <b>ESCALA:</b> 1:700                                                                                                                             |                    |
| <b>FECHA:</b> 10/12/2022<br><b>FIRMA:</b><br><b>ALUMNO:</b> OSCAR BLASCO MELENDO                                         | <b>DENOMINACIÓN:</b> DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL VALLADO Y LAS EDIFICACIONES |                                                                                                                                                  | <b>PLANO Nº:</b> 3 |

Coordenadas  
 X: 504.535,22  
 Y: 4.634.376,43

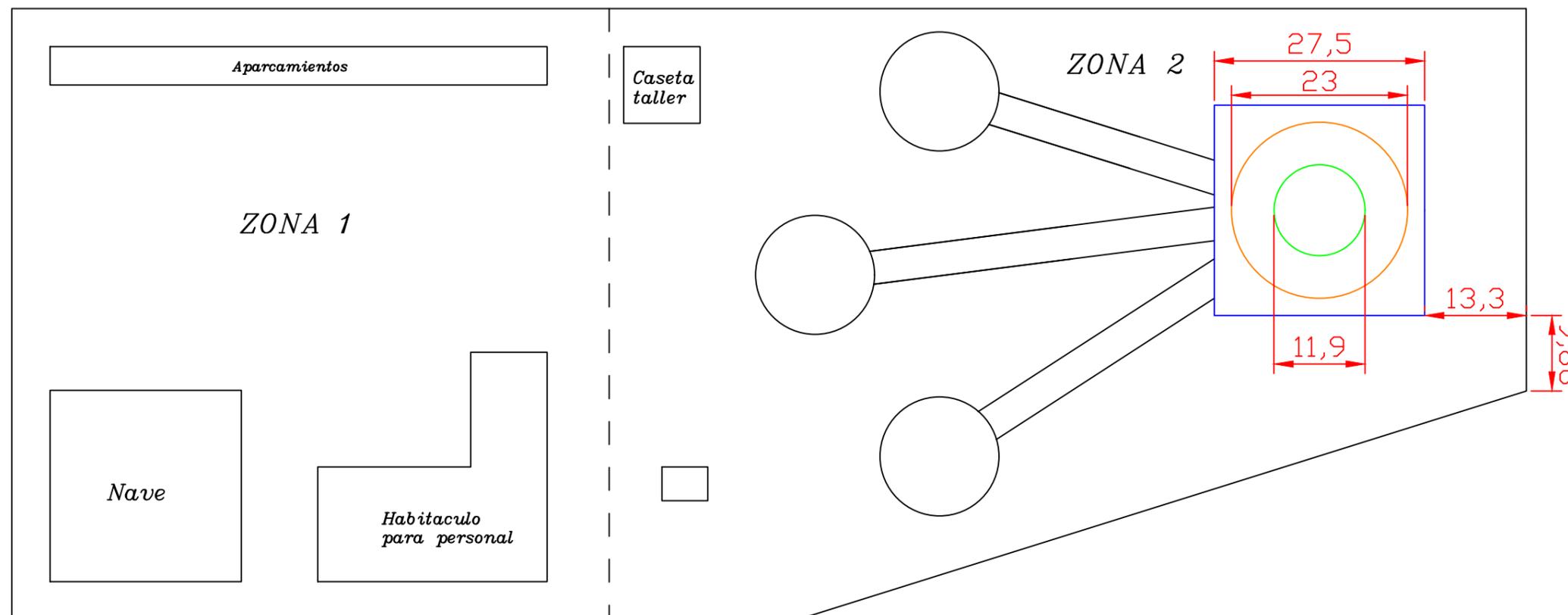


| LEYENDA                        |                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Rutas de rodaje aereo          |  |
| Plataformas de estacionamiento |  |
| Acotación                      |  |

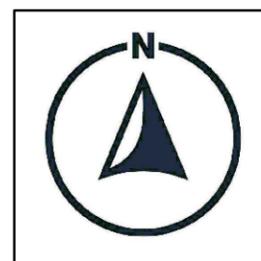


|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  U.V.A-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES<br>PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN |                                                                                      |  |
| <b>TÍTULO:</b><br>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA                                                                                                               |                                                                                      |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>EL AMOGABLE                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      | <b>ESCALA:</b> 1:700                                                                  |
| <b>FECHA:</b> 10/12/2022<br><b>FIRMA:</b><br><b>ALUMNO:</b> OSCAR BLASCO MELENDO                                                                                                                                                       | <b>DENOMINACIÓN:</b> DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LAS RUTAS Y PLATAFORMAS DE ATERRIZAJE | <b>PLANO Nº:</b> 4                                                                    |

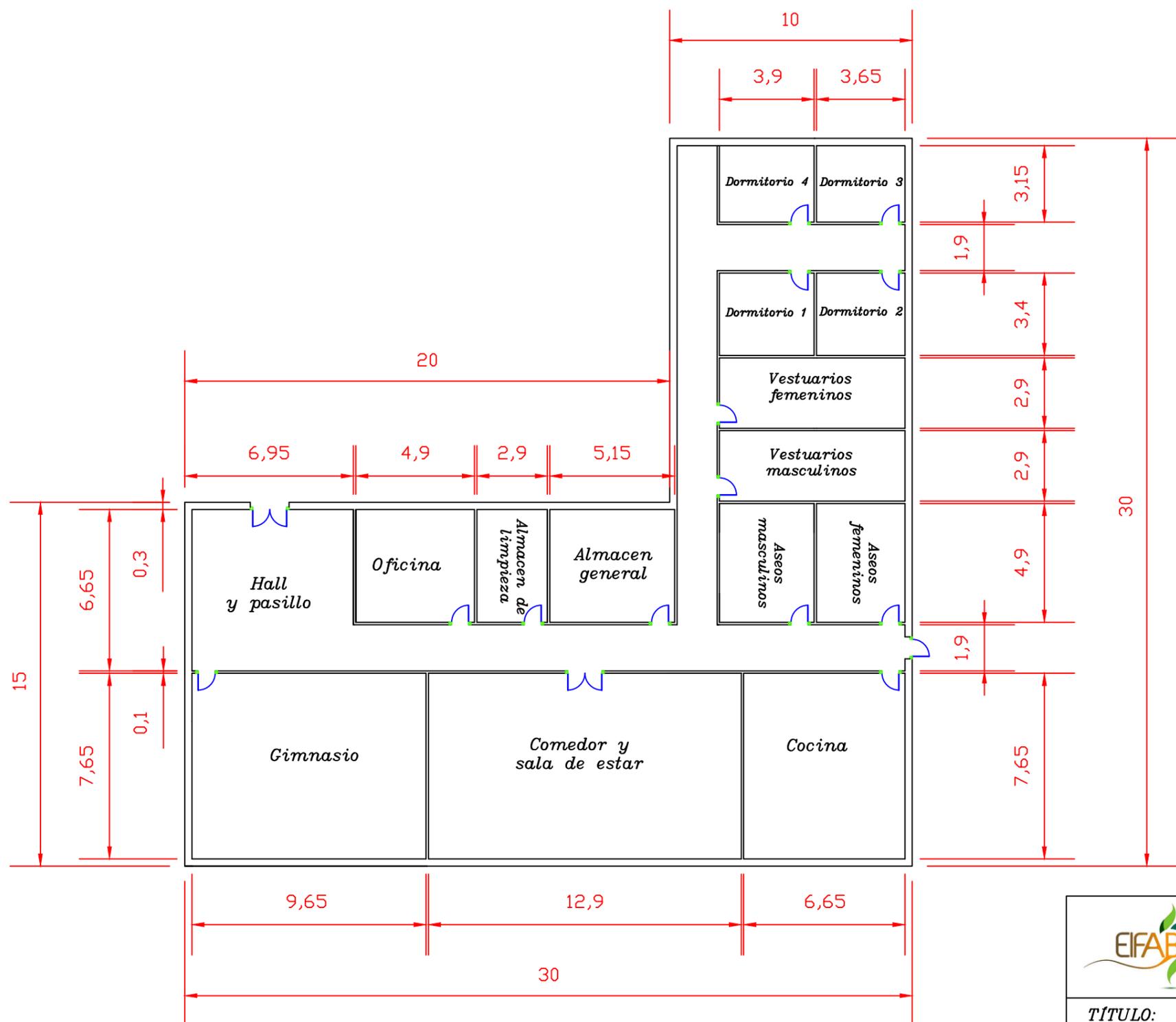
Coordenadas  
 X: 504.535,22  
 Y: 4.634.376,43



| LEYENDA           |  |
|-------------------|--|
| TLOF              |  |
| FATO              |  |
| Zona de seguridad |  |
| Acotación         |  |



|                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                  |                      |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |  | U.V.A–E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES<br>PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN |                      |  |
| <b>TÍTULO:</b><br>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA |  |                                                                                                                                                  |                      |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>EL AMOGABLE                                                                                      |  |                                                                                                                                                  | <b>ESCALA:</b> 1:700 |                                                                                       |
| <b>FECHA:</b> 10/12/2022<br><b>FIRMA:</b><br><b>ALUMNO:</b> OSCAR BLASCO MELENDO                                         |  | <b>DENOMINACIÓN:</b> DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA ZONA DE ATERRIZAJE                                                                             |                      | <b>PLANO Nº:</b> 5                                                                    |



| MEDIDAS                 |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| Hall y pasillo          | 134,76 m <sup>2</sup> |
| Gimnasio                | 73,82 m <sup>2</sup>  |
| Comedor y sala de estar | 98,69 m <sup>2</sup>  |
| Almacén de limpieza     | 13,49 m <sup>2</sup>  |
| Oficina                 | 22,79 m <sup>2</sup>  |
| Cocina                  | 50,87 m <sup>2</sup>  |
| Vestuarios              | 44,38 m <sup>2</sup>  |
| Dormitorio 1 y 4        | 24,56 m <sup>2</sup>  |
| Dormitorio 2 y 3        | 23 m <sup>2</sup>     |
| Aseos                   | 38,22 m <sup>2</sup>  |
| Almacén general         | 23,95 m <sup>2</sup>  |



U.V.A-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES



PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NVALENO, SORIA

LOCALIZACIÓN:

EL AMOGABLE

ESCALA: 1:200

FECHA: 10/12/2022

FIRMA:

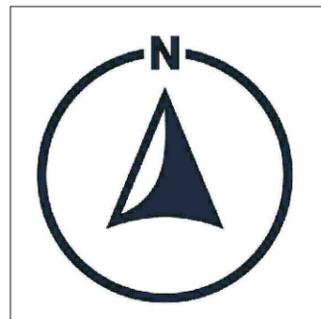
ALUMNO: OSCAR  
BLASCO MELENDO

DENOMINACIÓN: HABITÁCULO  
Y ESTANCIAS

PLANO Nº: 6



| LEYENDA  |                 |
|----------|-----------------|
|          | D 50 MM         |
|          | D 110 MM        |
|          | D 160 MM        |
|          | FOSA SÉPTICA    |
|          | ARQUETAS        |
|          | PTS. DE ENTRADA |
| LONGITUD |                 |
| D        | METROS          |
| 50       | 9,5514          |
| 110      | 14,1886         |
| 160      | 24,0538         |



U.V.A–E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES



PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA

LOCALIZACIÓN:

EL AMOGABLE

ESCALA: 1:200

FECHA: 10/12/2022

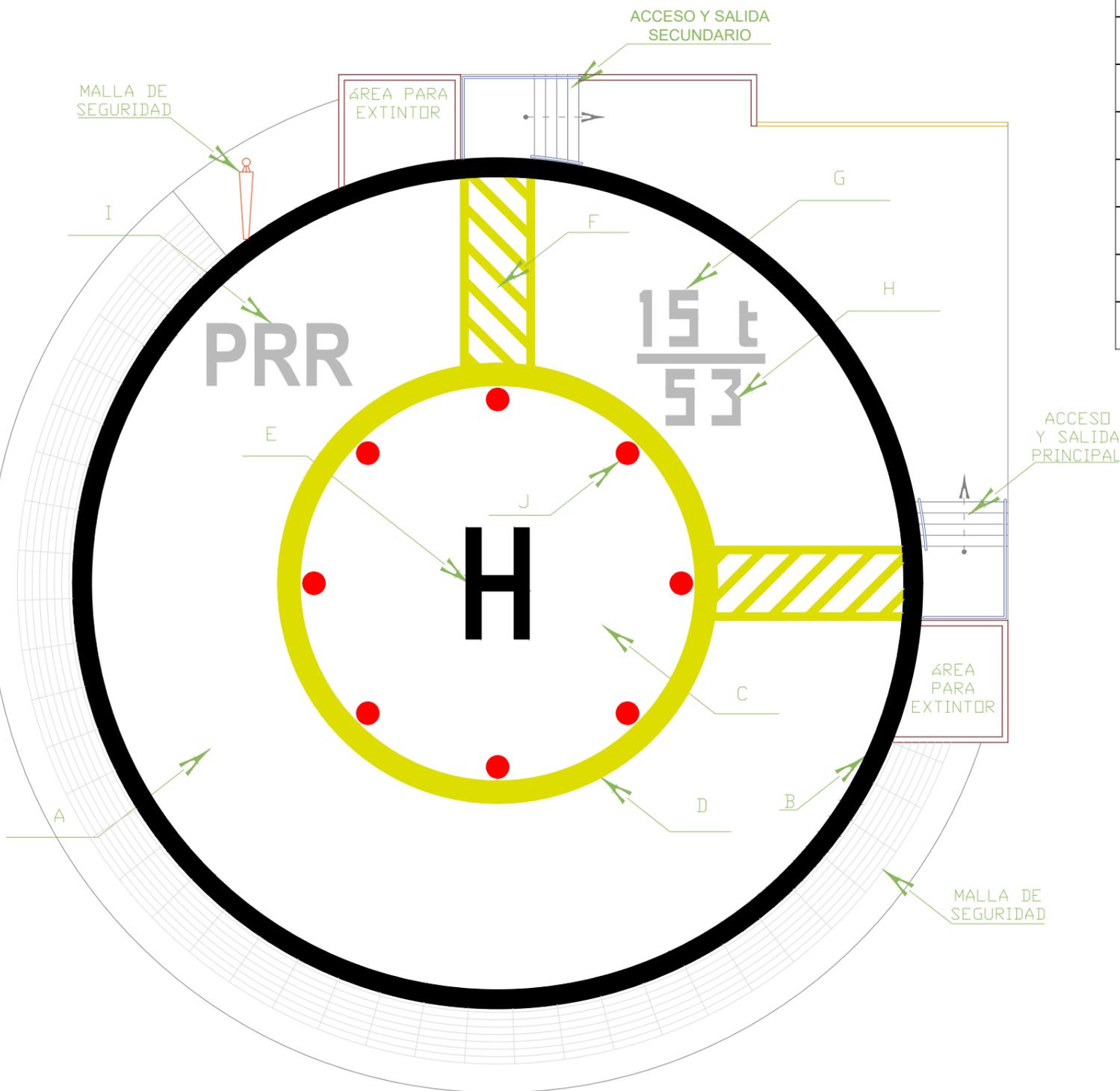
FIRMA:

ALUMNO: OSCAR  
BLASCO MELENDO

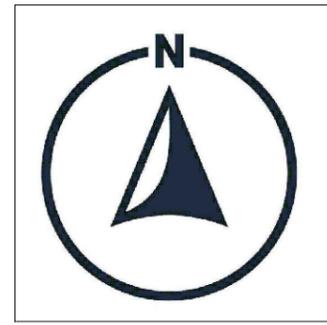
DENOMINACIÓN:

SANEAMIENTO

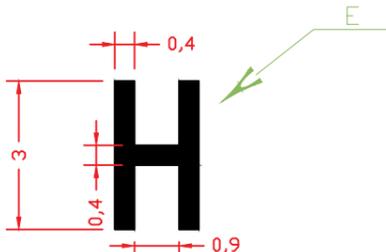
PLANO Nº: 7



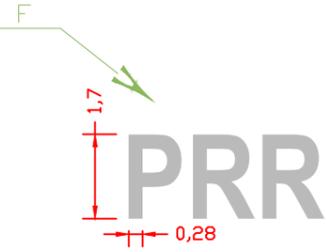
|   |                                          |
|---|------------------------------------------|
| A | ÁREA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE            |
| B | LÍMITE DEL ÁREA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE |
| C | ÁREA DE CONTACTO                         |
| D | SEÑAL DE ÁREA DE CONTACTO                |
| E | MARCA DEL ÁREA DE ATERRIZAJE             |
| F | MARCA PARA ACCESOS                       |
| G | LÍMITE DEL PESO                          |
| H | LÍMITE DEL DIÁMETRO DEL ROTOR PRINCIPAL  |
| I | SIGLAS DE IDENTIFICACIÓN DEL HELIPUERTO  |
| J | ANCLAJES                                 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  U.V.A-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES<br>PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN  |                                            |
| <b>TÍTULO:</b><br>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NVALENO, SORIA                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>EL AMOGABLE                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>ESCALA:</b> 1:280                       |
| <b>FECHA:</b> 10/12/2022<br><b>FIRMA:</b><br>ALUMNO: OSCAR BLASCO MELENDO                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>DENOMINACIÓN:</b> PARTES DEL HELIPUERTO |
| <b>PLANO Nº:</b> 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |

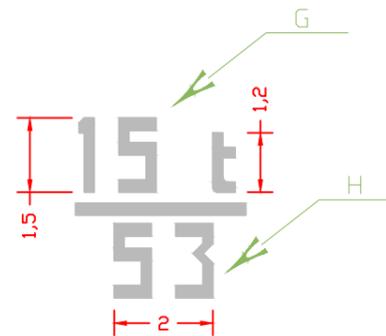


La marca del área de aterrizaje es a base de pintura blanca (código 002)



**SIGLAS DE IDENTIFICACION DEL HELIPUERTO**

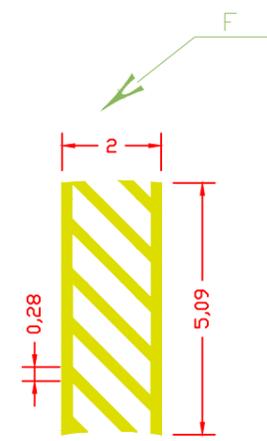
Estas siglas son ilustrativas, las siglas oficiales de identificación del helipuerto son otorgadas por la DGAC en el momento del registro del helipuerto. Las letras tienen un grosor de 0.25 m y deben ir pintadas en color gris institucional (código 008)



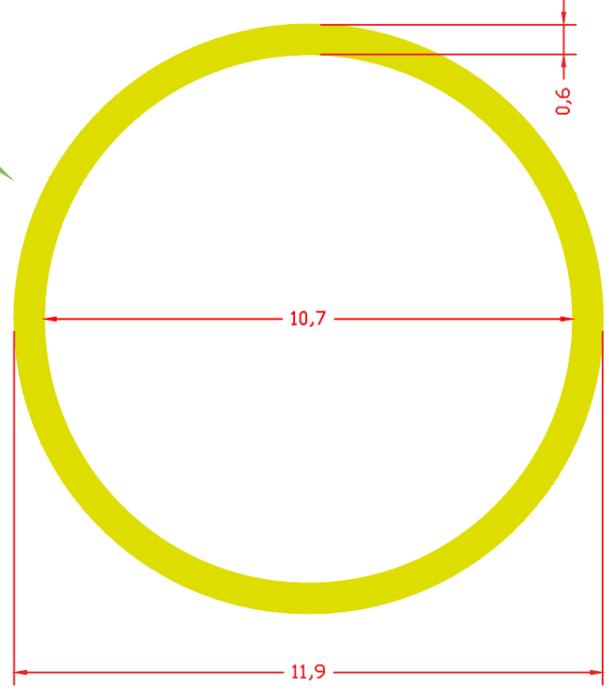
|   |                                         |
|---|-----------------------------------------|
| G | LÍMITE DEL PESO                         |
| H | LÍMITE DEL DIÁMETRO DEL ROTOR PRINCIPAL |

**LÍMITE DE PESO**  
Indica la capacidad máxima que puede soportar el área de aterrizaje y despegue del helipuerto, este valor indica el peso en miles de libras del helicóptero de diseño. El número debe ser de color gris institucional (código 008)

**LÍMITE DEL DIÁMETRO DEL ROTOR PRINCIPAL**  
Debajo del indicador del límite de peso debe indicarse el diámetro del rotor principal del helicóptero de diseño, este valor está anotado en pies. El número debe ser de color gris institucional (código 008)



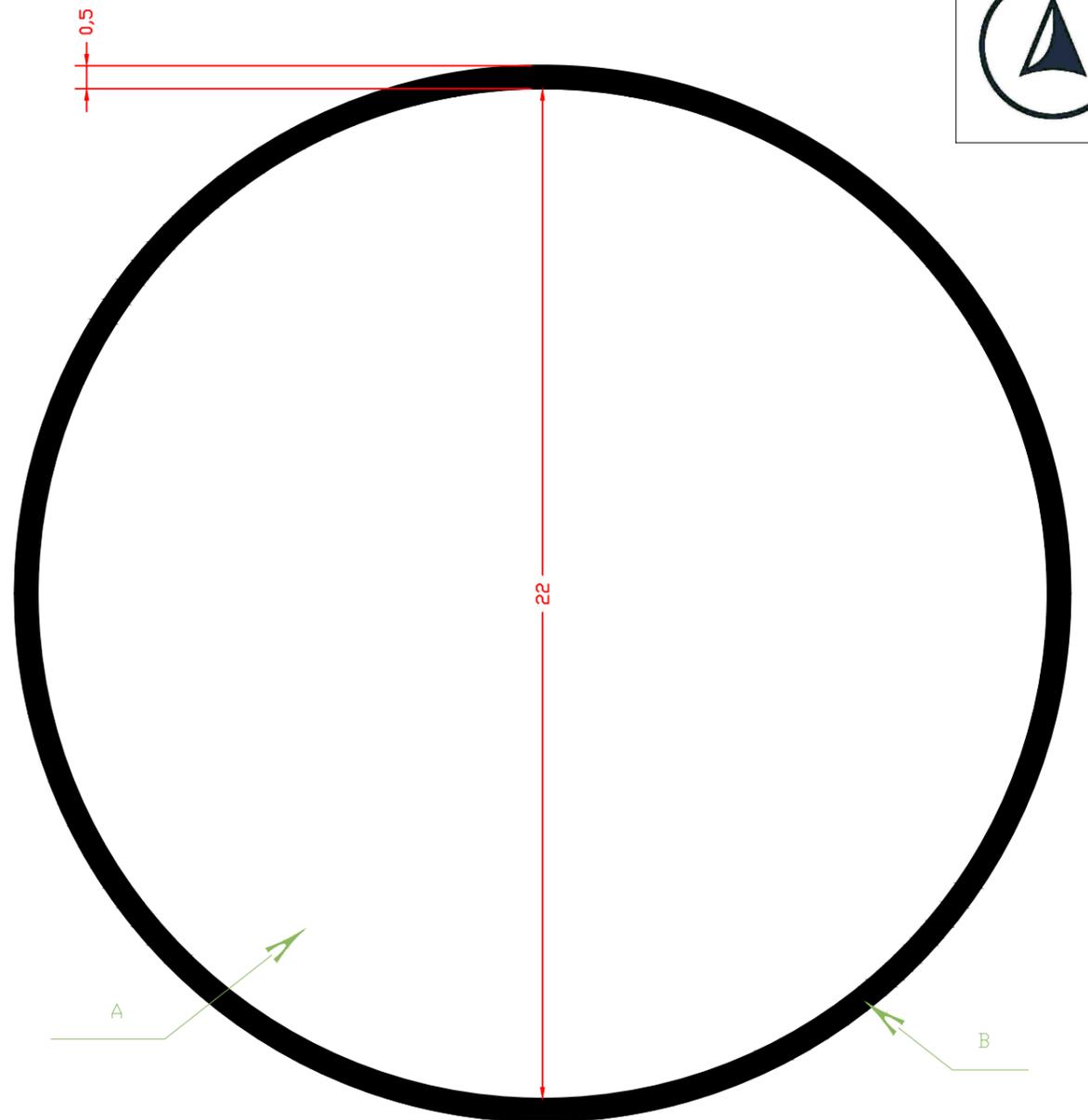
**MARCA PARA ACCESOS**  
A base de pintura amarilla (código 624)



| SEÑAL DE ÁREA DE CONTACTO                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Línea continua en forma circular ubicado al centro del área de aterrizaje y despegue, con un grosor de 0.60 m, a base de pintura amarilla (código 624)<br>Diámetro externo de 11.90 m<br>Diámetro interno de 10.70 m |

|   |                                          |
|---|------------------------------------------|
| A | ÁREA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE            |
| B | LÍMITE DEL ÁREA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE |

| ÁREA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área circular de 23.00 m de diámetro a base de pintura verde institucional (código 302)<br>requerido según la longitud total de helicóptero de diseño.<br>Área = 415.4756 m <sup>2</sup><br>Perímetro = 72.2566 m |
| LÍMITE DEL ÁREA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE                                                                                                                                                                          |
| Señal limitante del área de aterrizaje y despegue, consiste en una línea continua perimetral de 0.50 m de grosor, a base de pintura blanca, abarcando todo el perímetro de la plataforma.                         |



U.V.A-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES  
**PROMOTOR:** JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN



|                                                                                                                          |                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>TÍTULO:</b><br>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REFORMA DE UNA BASE DE INCENDIOS FORESTALES EN EL AMOGABLE, NAVALENO, SORIA |                                                                   |                    |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>EL AMOGABLE                                                                                      | <b>ESCALA:</b> 1:280                                              |                    |
| <b>FECHA:</b> 10/12/2022<br><b>FIRMA:</b><br><b>ALUMNO:</b> OSCAR BLASCO MELENDO                                         | <b>DENOMINACIÓN:</b> DETALLES DE PARTES Y PINTURAS DEL HELIPUERTO | <b>PLANO Nº:</b> 9 |

## **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**



# ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

|                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. DATOS DEL PROYECTO.....</b>                                                                                                | <b>1</b>   |
| 1.1 Proyecto.....                                                                                                                | 1          |
| 1.2 Promotor.....                                                                                                                | 1          |
| 1.3 Objeto y alcance del pliego.....                                                                                             | 1          |
| 1.4 Descripción de las obras.....                                                                                                | 1          |
| <b>2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>                                                                                 | <b>2</b>   |
| 2.1 Calidad de los materiales.....                                                                                               | 2          |
| 2.2 Pruebas y ensayos de materiales.....                                                                                         | 2          |
| 2.3 Materiales no consignados en proyecto.....                                                                                   | 2          |
| 2.4 Condiciones generales de ejecución.....                                                                                      | 2          |
| <b>3. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES Y CONDICIONES<br/>PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRAS NATIVA.....</b> | <b>3</b>   |
| 3.1 Acondicionamiento y cimentación.....                                                                                         | 3          |
| 3.1.1 Movimiento de tierras.....                                                                                                 | 3          |
| 3.2 Estructuras.....                                                                                                             | 21         |
| 3.2.1 Estructuras de madera.....                                                                                                 | 21         |
| 3.3 Fachadas y particiones.....                                                                                                  | 38         |
| 3.3.1 Carpinterías.....                                                                                                          | 38         |
| 3.3.2 Acristalamientos.....                                                                                                      | 45         |
| 3.4 Instalaciones.....                                                                                                           | 52         |
| 3.4.1 Antenas de televisión y radio.....                                                                                         | 52         |
| 3.4.2 Telefonía.....                                                                                                             | 56         |
| 3.4.3 Instalación de electricidad: Baja tensión y puesta a tierra.....                                                           | 60         |
| 3.4.4 Fontanería.....                                                                                                            | 72         |
| 3.4.5 Aparatos sanitarios.....                                                                                                   | 82         |
| 3.4.6 Instalación de combustibles líquidos.....                                                                                  | 85         |
| 3.4.7 Instalación de iluminación.....                                                                                            | 92         |
| 3.4.8 Instalación de evacuación de residuos.....                                                                                 | 95         |
| 3.4.8.1 Residuos líquidos.....                                                                                                   | 95         |
| 3.4.8.2 Residuos sólidos.....                                                                                                    | 106        |
| 3.4.9 Revestimientos.....                                                                                                        | 110        |
| 3.4.9.1 Pinturas.....                                                                                                            | 110        |
| 3.4.10 Soleras.....                                                                                                              | 114        |
| <b>4. CONTROL DE LA OBRA.....</b>                                                                                                | <b>118</b> |
| 4.1 Control del hormigón.....                                                                                                    | 118        |
| <b>5. OTRAS CONDICIONES.....</b>                                                                                                 | <b>118</b> |
| 5.1 Precauciones a adoptar.....                                                                                                  | 118        |



# 1. DATOS DEL PROYECTO

## 1.1 Proyecto

Construcción y reforma de una base de incendios forestales en el Amogable, Navaleno, Soria.

## 1.2 Promotor

El promotor del proyecto es la consejería de medio ambiente de la Junta de Castilla y León

## 1.3 Objeto y alcance del pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones que debe regir en el desarrollo de las obras de construcción de la base de medios aéreos situada en Navaleno, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y la medición de las diferentes unidades de obra.

El presente pliego será de aplicación a las obras descritas en el siguiente apartado, así como para la correcta instalación del módulo prefabricado y de sus elementos e instalaciones básicas.

## 1.4 Descripción de las obras

El presente proyecto tal y como se redacta en el ANEJO “*Descripción de las obras*”, se desarrollará en siete capítulos ordenados cronológicamente que se sucederán en el tiempo hasta la ejecución total de la obra en un plazo máximo de 6 meses.

Los capítulos ordenados cronológicamente son los siguientes:

- Preparación del terreno
- Explanación
- Excavación
- Saneamiento
- Firmes
- Pintura
- Equipamiento de las instalaciones

## **2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1 Calidad de los materiales**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

### **2.2 Pruebas y ensayos de materiales**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

### **2.3 Materiales no consignados en proyecto**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el Constructor derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

### **2.4 Condiciones generales de ejecución**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### **3. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES Y CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRAS**

#### **3.1 Acondicionamiento y cimentación**

##### **3.1.1 Movimiento de tierras**

###### **EXPLANACIONES**

###### **Descripción**

Ejecución de explanación para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

###### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos. Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

###### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras de préstamo o propias. En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas. Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
- La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE,

cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Préstamos: El Constructor comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

## **Proceso de ejecución**

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse.

Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

- Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

- Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Puntos de observación:
- Limpieza y desbroce del terreno.
- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Nivelación de la explanada.
- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.
- Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.
- Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

## **Conservación y mantenimiento**

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

## **RELLENOS DEL TERRENO**

### **Descripción**

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando

sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

### **Proceso de ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de

colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

#### Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

#### Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

#### Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

### **TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS**

#### **Descripción**

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

### **Proceso de ejecución**

Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por

encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

## **VACIADO DEL TERRENO**

### **Descripción**

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser 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. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además, se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

### **Proceso de ejecución**

Ejecución

El Constructor deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el

relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación, se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y

buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud superior al especificado en más de 2 °.
- Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas.

Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

## **ZANJAS Y POZOS**

### **Descripción**

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido

mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación,

profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El Constructor notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

### **Proceso de ejecución**

#### Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- Realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;

- Dejando como máximo media cara vista de zapata, pero entibada;
- Separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- Que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.
- Que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

#### Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### Control de ejecución

##### Puntos de observación:

- Replanteo

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.

##### Durante la excavación del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación de la cota del fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.

##### Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

## 3.2 Estructuras

### 3.2.1 Estructuras de madera

#### Descripción

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las solicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

Incluye:

- Elementos verticales (pilares o muros entramados).
- Elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo).
- Armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.

Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 m.

Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados

Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:

Sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría.

Sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.

El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.

En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos.

Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm, armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.

Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbrera. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.

Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre si mediante correas. La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W, cercha en abanico, tipo Polonceau, de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras.

Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada

#### Criterios de medición y valoración de unidades

- $m^2$  de forjado con vigueta de madera, especificando escuadría de la vigueta y tipo de madera, de bovedilla y de hormigón.
- Unidad de cercha de madera especificando tipo de madera, luz y carga
- $m^2$  de estructura de madera laminada en arcos especificando luz y tipo de arcos
- $m^2$  de estructura de madera laminada pórticos especificando luz y tipo de pórticos
- $m^2$  de entablado de cubierta especificando tipo de madera y sección
- $m^2$  de estructura de madera laminada para cubierta, especificando tipo de madera, luz y pendiente.
- m de elementos de postes, vigas, correas, y cabios, especificando escuadría y tipo de madera
- $m^2$  de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante rociado a presión.
- $m^2$  de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante gasificado o humo.
- $m^2$  de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, mediante inyector de diámetro 12 mm.
- $m^2$  de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, hasta 1 m, mediante inyector de diámetro 18 mm.

- Unidad de tapón para tratamiento de madera
- m<sup>2</sup> de tratamiento de protección de la madera contra el fuego, especificando tipo de producto y procedimiento de aplicación.

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

- Madera maciza:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo. Según el CTE DB SE M, para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma, según el CTE DB SE M, tablas E.1 y E.2.

Las clases resistentes son:

Para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50.

Para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.2, se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE EN 1912:1999 y UNE 56.544:1997 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

- Madera laminada encolada:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela. La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE EN 386:1995 "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183.

Según el CTE DB SE M, la madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según una clase resistente, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el CTE DB SE M, apartado D.2.

Deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el CTE DB SE M, apartado D.3.

Siendo que los valores de las propiedades de la madera laminada encolada así clasificada son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.

Las clases resistentes son las siguientes:

Para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h.

Para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

Según el CTE DB SE M, en la tabla D.1 se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado D.4, Tabla D.2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE EN 1194, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE M, Anejo E.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE EN 1194 deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE M, Anejo E, Tabla E.3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla E.4 para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386:1995 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", según la clase de servicio.

- Madera microlaminada:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE M.

- Tablero estructural.

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.

Los tableros pueden ser:

Tablero contrachapado.

Tablero de fibras.

Tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE EN 789:1996 y la UNE EN 1058:1996.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m<sup>3</sup>); tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m<sup>3</sup>).

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado. El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen el CTE DB SE M, tablas C9 y C10, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural. (Este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en el CTE DB SE M, tabla 2.1. En el Anejo E.3 del mismo DB, figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E.3.1 a E.3.3 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En el CTE DB SE M, tablas E.5 a E.8I, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan

- Adhesivos.

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En el CTE DB SE M, tabla 4.1, se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301:1994 y UNE EN 12436: 2002.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE EN 301:1994, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

- Uniones.

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante:

Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas).

Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores.

Uniones tradicionales.

Elementos mecánicos de fijación.

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en el CTE DB SE M para la realización de las uniones son:

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

Resistencia característica a tracción del acero  $f_u$ ,  $k$ .

Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrá la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones con clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.3; uniones con clavos, apartado 8.3.2; En la tabla 8.2 se establece la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 8.3.3, del DB SE-M. En la tabla 8.3, se establecen las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 8.3.4 del DB SE-M. En la tabla 8.4, se establecen las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 8.3.5. En la tabla 8.5, se establecen las separaciones y distancias mínimas para pasadores; uniones con tirafondos, apartado 8.3.6. En la tabla 8.6, se establecen las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.4, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

- Uniones tradicionales.

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas.

Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta la fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción.
- Estructura de madera. Madera laminada encolada.
- Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular.
- Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada.
- Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos.
- Elementos metálicos de unión:

Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en el CTE DB SE A., tabla 4.3.

A la llegada de los productos a la obra, la dirección facultativa comprobará:

Para la madera aserrada:

Especie botánica: la identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado.

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.1.2.

Tolerancias en las dimensiones: se ajustarán a la norma UNE EN 336:1995 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada.

Contenido de humedad: salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$ .

Para los tableros:

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: se determinarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.4.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 312-1:1997 para tableros de partículas, UNE EN 300:1997 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE EN 315:1994 para tableros contrachapados.

Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del CTE DB SE M, apartado 4.2.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 390:1995.

Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza.

Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE EN 408:1996 “Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Madera maciza y laminada encolada”. Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas”.

Para otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas, (en su caso): comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico:

Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386:1995.

Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores.

Certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador.

La especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;

Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En determinados casos puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo

especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exime de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétreo, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo de estos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

### **Proceso de ejecución**

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm<sup>3</sup>.

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm<sup>2</sup> con una separación máxima de 1,80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE M, figura 11.2.a).

Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;

Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M, figura 11.2.b).

Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE M, figura 11.2.c).

Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión:

En general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M, figura 11.3.a).

Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE DB SE M, figura 11.3.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

#### Tolerancias admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN 336:1995 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390:1995.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

#### Montaje de madera laminada:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

Sobre la luz:  $\pm 2$  cm

Transversalmente:  $\pm 1$  cm

De nivelación:  $\pm 2$  cm

En las esquinas de la construcción:  $\pm 1$  cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

#### Celosías con uniones de placas dentadas

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de  $10 + 5 \cdot (H - 1)$  mm, con un valor máximo de 2,5 cm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

#### Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

#### Condiciones de terminación

Durabilidad de las estructuras de madera.

Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura, así como la posibilidad de añadir un tratamiento

Tratamiento contra la humedad:

La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a

Tipo de producto a utilizar.

Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión.

Retención y penetración del producto.

Protección de la madera.

La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.

Protección preventiva frente a los agentes bióticos

Según el grado de exposición al aumento del grado de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cuatro niveles de riesgo de los elementos estructurales (apartado 3.2.1.2.del CTE DB SE M):

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección profunda: es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1:1996.

La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla 3.2 del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

Se ha de tener en cuenta que no todas las especies son igualmente impregnables. Entre las difícilmente impregnables se encuentran algunas especies coníferas: abetos, piceas, cedro rojo, en las que hay que emplear procedimientos especiales.

Además, cada especie, y en concreto las zonas de duramen y albura, pueden tener asociada lo que se llama durabilidad natural. La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.2.

Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

Para la protección de piezas de madera laminada encolada: será el último tratamiento a aplicar en las piezas de madera laminada, una vez realizadas todas las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

Para los tratamientos de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

En este caso se tendrá especial cuidado en la ejecución de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos:

Se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

Protección preventiva frente a la acción del fuego:

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE DB SI vigente.

## **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción de este.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

### **Ensayos y pruebas**

Los ensayos por realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

### **Conservación y mantenimiento**

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales construidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.
- Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.
- Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

## **3.3 Fachadas y Particiones**

### **3.3.1 Carpinterías**

#### **Descripción**

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero

laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro .

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal .

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas .

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. .

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo .

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo .

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2K$ ). Factor solar,  $g_L$  (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica  $U_{H,m}$  ( $W/m^2K$ ). Absortividad  $\alpha$  en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m<sup>3</sup>/h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

Preferido, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Puertas y ventanas de madera:

- Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción.
- Juntas de estanqueidad.
- Junquillos.

Perfiles de madera. Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles serie de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable.: tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

Puertas y ventanas de aluminio

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm<sup>3</sup> Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente.

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

### **Proceso de ejecución**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado

practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

#### Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

#### Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- Carpintería exterior.

#### Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de

aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra  $\leq$  5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

### **3.3.2 Acristalamientos**

#### **Descripción**

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando

sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Vidrio, podrá ser:

- Vidrio incoloro de silicato sodocálcico.
- Vidrio de capa.
- Unidades de vidrio aislante.
- Vidrio borosilicatado.
- Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido.
- Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente.
- Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente.
- Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente.
- Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo.
- Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente.
- Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente.
- Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad.

Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidable o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad :

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.

- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Se evitará el contacto directo entre:
  - Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
  - Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
  - Masillas resinosas - alcohol.
  - Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.
- Testas de las hojas de vidrio.
- Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
- Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

### **Proceso de ejecución**

Acrisolamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

- Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:
- Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.
- Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de  $L/10$ , siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm<sup>2</sup>.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen

estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muestras, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado  $\pm 1$  mm. Dimensiones restantes especificadas  $\pm 2$  mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición  $\pm 4$  cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de  $25 \text{ mm}^2$  con masillas plásticas de fraguado lento y  $15 \text{ mm}^2$  las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

## **3.4 Instalaciones**

### **3.4.1 Antenas de televisión y radio**

#### **Descripción**

Una antena es un dispositivo generalmente metálico capaz de radiar y recibir ondas de radio que adapta la entrada/ salida del receptor/ transmisor al medio.

Convierte la onda guiada por la línea de transmisión (el cable o guía de onda) en ondas electromagnéticas que se pueden transmitir por el espacio libre.

Existen diferentes tipos de antena en función del modo de radiación.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del ANEJO IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

- Equipo de captación.

Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.

Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anejos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.

Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

- Equipamiento de cabecera.

Canalización de enlace.

Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipo amplificador.

Cajas de distribución.

Cable coaxial.

- Red.

Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.

Punto de acceso al usuario. (PAU)

Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

- Registros.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. (No se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección).

El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno. El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del ANEJO IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Las tuberías de fontanería deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

### **Proceso de ejecución**

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90°.

Para edificios en altura la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o en superficie, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.

En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm. El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos - cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

#### Condiciones de terminación

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Equipo de captación:

- Anclaje y verticalidad del mástil.
- Situación de las antenas en el mástil.

Equipo de amplificación y distribución:

- Sujeción del armario de protección.

Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.

Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.

Conexión con la caja de distribución.

Canalización de distribución:

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.

Cajas de derivación y de toma:

- Conexiones con el cable coaxial.
- Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

Ensayos y pruebas

Uso de la instalación.

Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

### **3.4.2 Telefonía**

#### **Descripción**

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Red de alimentación:

Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos:

Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución:

Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

- Red de dispersión:

Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

- Red interior de usuario.

Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el ANEJO II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el ANEJO II y en el punto 6 del ANEJO IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, ANEJO II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del ANEJO IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

### **Proceso de ejecución**

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

#### Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### Control de ejecución

- Fijación de canalizaciones y de registros.
- Profundidad de empotramientos.
- Penetración de tubos en las cajas.
- Enrase de tapas con paramentos.
- Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

#### Ensayos y pruebas

- Pruebas de servicio:
- Requisitos eléctricos:
- Según punto 6 ANEJO II del Real Decreto 279/1999.
- Uso de la canalización:
- Existencia de hilo guía.

#### Conservación y mantenimiento

- Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

## **3.4.3 Instalación de electricidad: Baja tensión y puesta a tierra**

### **Descripción**

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en

los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Correspondarán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
  - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide

con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:
- Conductor de protección.
- Conductor de unión equipotencial principal.
- Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
- Conductor de equipotencialidad suplementaria.
- Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
- Masa.
- Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad

mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar

su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

### **Proceso de ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la

colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

#### Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### Instalación de baja tensión:

##### Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### **3.4.4 Fontanería**

#### **Descripción**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Depósito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
  - Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
  - Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
  - Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
  - Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
  - Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
  - Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
  - Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
  - Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
  - Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
  - Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
  - Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
  - Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.

- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano .

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos .

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos .

Tubos redondos de cobre .

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

### **Proceso de ejecución**

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma

limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies

interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Depósito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

#### Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
- Derivación particular:
- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

- Grifería:
- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.
- Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
- Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometándose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

- Instalación general del edificio.
- Prueba hidráulica de las conducciones:
- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.
- Nivel de agua/ aire en el deposito.
- Lectura de presiones y verificaciones de caudales.
- Comprobación del funcionamiento de válvulas.
- Instalaciones particulares.
- Prueba hidráulica de las conducciones:
- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

### **3.4.5 Aparatos sanitarios**

#### **Descripción**

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado.
- Bañeras de hidromasaje.
- Fregaderos de cocina.
- Bidets.
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos.

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

## **Proceso de ejecución**

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que

se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

#### Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal  $< \text{ó} = 5$  mm.

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

#### Condiciones de terminación

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### Control de ejecución

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

#### Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

### **3.4.6 Instalación de combustibles líquidos**

#### **Descripción**

Almacenamientos de carburantes y combustibles líquidos, para el propio uso del consumidor final en instalaciones domésticas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los depósitos se medirán y valorarán por unidad, incluso válvulas y demás piezas especiales y accesorios para su total instalación y conexión. Instalado sobre soportes o bancada.

Las canalizaciones de acero o cobre se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características totalmente instaladas y verificadas.

El resto de componentes de la instalación: boca de carga, depósito nodriza, resistencia eléctrica, bomba, grupo de presión, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente instalada.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Genéricamente la instalación contará con:

- Depósito: de chapa de acero, resinas de poliéster, acero inoxidable o de polietileno y plásticos reforzados con fibra de vidrio.
- Canalizaciones: de acero o cobre. Pueden ser de llenado, de ventilación, de aspiración, de retorno. Las tuberías para la conducción de hidrocarburos serán de fundición dúctil, acero, cobre, plástico u otros materiales adecuados para la conducción del producto petrolífero que se trate. Para la tubería de cobre el espesor de pared mínimo será de 1 mm.
- Válvulas: de cierre rápido, de retención, de seguridad, reguladora de presión y de pie.
- Botella de tranquilización.
- Filtro de aceite.
- Resistencia eléctrica y campana.
- Boca de carga y arqueta para boca de carga.
- Indicador e interruptor de nivel.
- Tapa de registro.
- En algunos casos la instalación incluirá:
  - Depósito nodriza.
  - Bomba.
  - Grupo de presión.
  - Sistemas de protección contra la corrosión.
  - Cubetos.

Los depósitos se diseñarán y construirán conforme a las normas UNE 53 361, UNE 53 432, UNE 53 496, UNE 62 350, UNE 62 351 y UNE 62 352.

Se podrán construir depósitos de doble pared, cuyas paredes podrán ser del mismo o distinto material.

Productos con marcado CE:

- Sistemas separadores de líquidos ligeros, por ejemplo, aceite y petróleo.
- Depósitos estáticos de material termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y diesel para calefacción doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y/o rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica.
- Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos de combustibles líquidos de petróleo.

No procede el control de recepción mediante ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación será el terreno en el que se colocará el depósito ya sea en superficie (interior o exterior) o enterrado.

Cuando el depósito se encuentre en superficie, se ejecutará sobre el terreno una solera para instalaciones con sumidero sobre la que se fijarán los tacos sustentantes del depósito.

Si el depósito se encuentra enterrado, será el propio relleno del foso el que sirva de elemento soporte al mismo, si bien cuando se prevean subidas de nivel freático o inundaciones, se deberá prever un anclaje del depósito formado por unas pletinas o cables de acero que lo, fijados a él en su parte superior y anclados en sus extremos libres a unos tacos de hormigón en forma de tronco de cono invertido, con un peso tal que el empuje no pueda vencer 1,5 veces el peso del depósito vacío, considerando el nivel de agua a cota máxima.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de depósitos enterrados cuando existan aguas selenitosas o corrosivas se protegerá el depósito construyendo un muro de hormigón impermeabilizado.

Cuando los suelos sean agresivos con un  $\text{pH} > \text{ó} = 6,5$  se deberá proteger catódicamente el depósito y las canalizaciones subterráneas afectadas.

### **Proceso de ejecución**

Las uniones de los tubos entre sí y de estos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto, asegurando la estanqueidad, sin que ésta se vea afectada por los carburantes o combustibles que se conduzcan. Las conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido. Estas podrán realizarse con sistemas desmontables y/o fijos. Las uniones desmontables serán permanentemente accesibles.

Si se trata de instalación con depósito enterrado, previo a la ejecución del mismo se realizará una zanja de dimensiones suficientes para alojar el/los depósito/s permitiendo que todo él quede recubierto con una capa de terreno de 50 cm de espesor.

La ejecución de la instalación será diferente según se trate de depósitos en superficie (interiores o exteriores) o enterrados.

Tratándose de depósitos interiores, la capacidad total de almacenamiento no será mayor a 3 m<sup>3</sup>. Se colocarán en un recinto único para ellos, en planta baja con ventilación al exterior natural o forzada a un lugar seguro, mediante conducto resistente al fuego. Alrededor de este existirá un espacio libre de 40 cm y estará a 50 cm del suelo. La distancia entre depósitos será igual al radio del mayor. Se dejará previsto un espacio libre para extraer las tuberías para su mantenimiento. Las puertas y ventanas del recinto abrirán hacia el exterior. La puerta será de chapa de acero y llevará un letrero escrito con caracteres fácilmente visibles que avisen "Atención. Depósito de combustible. Prohibido fumar, encender fuego, acercar llamas o aparatos que produzcan chispas"; dicha puerta no tendrá ventilación y estará elevada del pavimento 20 cm como mínimo, siendo recomendable que dicha altura constituya con la superficie del recinto, una cubeta de capacidad igual al volumen que tienen los depósitos como mínimo. La instalación eléctrica y de iluminación del recinto serán antideflagrantes (bajo tubo de acero, con los interruptores, limitadores de corriente y cuadros de maniobra localizados en el exterior de la entrada del recinto). Se ejecutarán macizos de hormigón para apoyo del depósito.

Si los depósitos son exteriores, y de simple pared, estarán contenidos en cubetos formados por solera, muros de fábrica y provistos de sumidero. La capacidad del cubeto será la siguiente: cuando contenga un solo depósito será igual a la de éste (considerando que el recipiente no existe). Cuando varios depósitos se agrupen en un mismo cubeto, su capacidad será al menos el mayor de los siguientes valores: el 100% del depósito mayor, considerando que no existe éste pero sí los demás; el 10% de la

capacidad global de los depósitos, considerando que no existe ningún recipiente en su interior. El cubeto será impermeable, y tendrá una inclinación del 2% hacia una arqueta de recogida y evacuación de vertidos. En almacenamientos de capacidad inferior a 5.000 litros de producto de las clases C y D, se puede sustituir el cubeto por otras medidas de seguridad que eviten la posibilidad de impacto sobre los depósitos. La conducción de evacuación de las aguas de lluvia y derrames de combustible, llevará una válvula de cierre rápido y no verterá al alcantarillado sino a un pozo absorbente ejecutado exclusivamente para este uso. La distancia mínima del depósito a las edificaciones será de 3 m, y del borde interior del cubeto de 1 m. La distancia de cada depósito a las paredes del cubeto será igual al diámetro de aquel y entre depósitos igual al radio mayor. Sobre el borde del cubeto se colocará una tela metálica de una altura desde el pavimento exterior de 2,50 m, con puerta provista de cerradura. Se ejecutarán macizos de hormigón para apoyo del depósito.

Si el depósito es enterrado, podrá ser de tres tipos:

Fosa cerrada (habitación encerrada): la instalación se realizará como si se tratase de instalación de superficie en interior de edificación.

Fosa abierta. El almacenamiento está por debajo de la cota del terreno, sin estar cubierto ni cerrado. Las paredes de la excavación hacen las veces de cubeto. Se realizará la evacuación del agua de lluvia.

Fosa semiabierta. La distancia mínima entre la cubierta y la coronación de las paredes, muros, etc., de la fosa será de 50 cm, permitiendo una correcta ventilación.

En depósitos enterrados, en el interior o exterior del edificio, la distancia desde cualquier parte del depósito a los límites de la propiedad será mayor a 50 cm. y la profundidad del foso no será menor del diámetro del depósito más 1,50 m. Si por encima del foso hay que circular o estacionar vehículos se construirá una losa de hormigón que sobrepase en 50 cm el perímetro del foso, si no es así el contorno del foso se rodeará de un bordillo. Cuando las características del terreno no garanticen un corte vertical de las paredes de vaciado, las paredes del foso se realizarán con muro de ladrillo u hormigón armado.

En el depósito, las virolas y fondos irán unidos con soldadura eléctrica, tanto interior como exteriormente. Irán protegidos interiormente con pintura resistente a los derivados del petróleo y exteriormente contra la corrosión mediante pintura alquitranada en caliente. Tendrá una resistencia mínima a rotura de 5.000 kg/cm<sup>2</sup> y un límite elástico superior a 3.600 kg/cm<sup>2</sup> y contenido de azufre y fósforo inferior al 0,06%, no presentará impurezas, agregaciones de colada o picadas de laminación. Tendrá forma cilíndrica y fondos elipsoidales o toriesféricos, y llevará en su generatriz superior una boca de forma circular o elíptica provista de tapa.

Se indicará en una placa: "presión de timbre, superficie exterior, capacidad, fecha de pruebas, número de registro y de fabricación y nombre de producto y fabricante".

En el caso de depósito enterrado, se cubrirá con arena y se ejecutará una arqueta de registro.

La instalación se completará con la instalación de accesorios.

Las canalizaciones de llenado, de ventilación, de aspiración y retorno podrán ejecutarse exteriores o subterráneas. En el caso de canalizaciones de acero en superficie, las uniones y piezas irán roscadas, excepto las canalizaciones que vayan alojadas en la arqueta de boca que irán embridadas. Para la estanquidad de la unión se pintarán con minio las roscas y en la unión se emplearán estopas o cintas de estanquidad. Su fijación se realizará mediante grapas o anillos de acero galvanizado interponiendo anillos elásticos de goma o fieltro con separación máxima de 2 m.

Si las canalizaciones son de acero enterradas irán apoyadas sobre un lecho de arena y las uniones y piezas irán soldadas.

Si las canalizaciones son de cobre en superficie, las uniones se realizarán mediante manguito soldado por capilaridad con aleación de plata y fijación con grapas de latón, interponiendo anillos de goma o fieltro con separación máxima de 40 cm. Si la canalización es enterrada irá apoyada en lecho de arena y las uniones serán de la misma forma.

En todos los casos cuando la tubería atraviere muros, tabiques o forjados, se dispondrá un manguito pasamuros con holgura rellena de masilla.

Los elementos de la instalación como depósitos y canalizaciones, quedarán protegidos contra la corrosión y pintados.

Los elementos metálicos de la instalación estarán a efectos de protección catódica, conectados a la red de puesta a tierra del edificio.

El resto de componentes de la instalación cumplirán las siguientes condiciones de ejecución:

Las válvulas dependiendo del tipo:

Las de cierre rápido, estarán constituidas por cuerpo de bronce para roscar.

Las de retención, por cuerpo metálico de latón o bronce para roscar o embridar. Soportarán una temperatura de servicio de 80 °C.

Las de seguridad, por cuerpo metálico de acero reforzado, fundición, latón o bronce, para roscar o embridar. Irán provistas de un dispositivo de regulación para tarado, resorte de compresión y escape conducido.

Las reguladoras de presión, por cuerpo de fundición, asiento de bronce para roscar o embridar y con tornillo de regulación de la presión de salida. La presión será regulable hasta 4 kg/cm<sup>2</sup> e irán equipadas con manómetro y grifo de purga.

Las de pie, por cuerpo de bronce para roscar de un solo asiento.

La botella de tranquilización, será de cuerpo metálico de acero reforzado, cobre o latón de forma cilíndrica, provisto de dispositivo de purga de aire y vaciado, llevará acoplamiento para roscar o embridar las canalizaciones de alimentación, retorno y los latiguillos de alimentación al quemador.

El filtro de aceite, permitirá su limpieza sin tener que interrumpir el círculo de líquido, ni penetrar aire, soportará temperaturas de 80 °C, y se indicará el tipo de combustible que puede filtrar.

La resistencia eléctrica podrá ser tipo horquilla o fondo, estará protegida frente a sobretensiones, llevará termostato incorporado (20 °C-80 °C) y dispondrá de rosca para adaptarse al depósito. La campana será de material termoestable y permitirá el acoplamiento de la resistencia eléctrica de fondo y la entrada y salida de las canalizaciones de aspiración, retorno y la salida de posibles gases del precalentamiento.

La boca de carga estará constituida por cuerpo de bronce para roscar, tapón de protección, y conexión de mangueras de alimentación.

El indicador de nivel se compondrá de cuadro de lectura, sonda y tapón para adoptar a la tapa del depósito, podrá ser neumático o eléctrico, llevando en este caso instalación eléctrica con cables antihumedad, y podrá medir el nivel de líquido en metros ó % de volumen. El interruptor de nivel se compondrá de un sistema de boyas y un interruptor de corriente que cierre y abra el contacto del grupo motobomba de la canalización de aspiración, cuando el nivel de combustible esté al mínimo o máximo respectivamente. Llevará acoplado un avisador de reserva óptico.

La tapa de registro será de fundición y de tipo boca de hombre o boca de carga.

El depósito nodriza, tendrá una resistencia a la rotura de 5.000 kg/cm<sup>2</sup>, y un límite elástico superior a 3.600 kg/cm<sup>2</sup>, y contenido de azufre y fósforo inferior al 0,06%, no presentará impurezas, agregaciones de colada o picadas de laminación. Las bridas y fondos irán unidos por soldadura eléctrica a tope, tanto interior como exterior. Pintado interior y exterior con pintura resistente a los derivados del petróleo. Tendrá forma cilíndrica y fondos elipsoidales o toriesféricos, y llevará en su parte superior una boca de registro para limpieza y tapa prevista para acoplar sondas e interruptores de nivel y ventilación. Tendrá previsto acoplamiento de resistencia eléctrica, termostatos y grifo de purga para drenaje en su parte inferior.

La bomba estará constituida por grupo de fundición, autoaspirante y reversible, con rejilla en el extremo y toma provista de inversor. Con prensa estopas para roscar o embriar. De régimen no superior a 1.500 r.p.m. Todos sus elementos serán inalterables al aceite caliente.

El grupo de presión se compondrá de conjunto moto-bomba para hidrocarburos ligeros, depósito de expansión, filtro, contador con relé térmico, latiguillos y colector, presostatos con interruptores para abrir o cerrar según la presión, manómetro, vacuómetro, y válvulas de seguridad.

#### Condiciones de terminación

Quedará conectado a la red que debe alimentar y en condiciones de servicio.

En el caso de depósito enterrado, los ánodos de sacrificio se clavarán en la arena, conectados entre sí con cable de cobre aislado y unidos al depósito con tornillos dentro de la arqueta de registro. La tapa de registro se enrasará al pavimento y servirá de protección a válvulas y aparatos de control. El indicador de nivel adaptado a la tapa.

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Depósitos:

- Dimensiones de la fosa en caso de depósitos enterrados.
- Dimensiones y separación entre apoyos en caso de depósitos en superficie.
- Accesorios y situación.

Canalizaciones:

- Colocación.
- Calorifugado cuando sean canalizaciones calorifugadas.
- Relleno de zanja para canalizaciones enterradas.

Válvulas, botella de tranquilización, filtro de aceite:

- Colocación.

Resistencia eléctrica:

- Colocación y potencia.

Boca de carga y arqueta de boca de carga:

- Colocación de la boca de carga.
- Dimensiones, cota de solera, rasante de la tapa con el pavimento de la arqueta.
- Depósito nodriza, bomba y grupo de presión:

Colocación y bomba en su caso.

Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:

Estanquidad de las canalizaciones de aspiración y retorno con agua a presión. Se separarán las bombas, manómetros, así como todo accesorio que pueda ser dañado. Se tapaná el extremo de tramo de tubería en que se vaya a realizar la prueba y se transmitirá por el extremo contrario, mediante una bomba hidráulica, una presión mínima de 5 kg/cm<sup>2</sup>, manteniéndola 15 minutos y comprobando que no hay caída de presión, deformaciones, poros, fisuras, etc.

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: Certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### 3.4.7 Instalación de iluminación

#### Descripción

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

#### Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

## **Proceso de ejecución**

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

### Tolerancias admisibles

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

### Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### Control de ejecución

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

#### Ensayos y pruebas

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

#### Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

## **3.4.8 Instalación de evacuación de residuos**

### **3.4.8.1 Residuos líquidos**

#### **Descripción**

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

Elementos especiales.

- Sistema de bombeo y elevación.
- Válvulas antirretorno de seguridad.

#### Subsistemas de ventilación.

- Ventilación primaria.
- Ventilación secundaria.
- Ventilación terciaria.
- Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

#### Depuración.

- Fosa séptica.
- Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

- Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento.
- Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección.
- Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales.
- Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales.
- Pozos de registro.
- Plantas elevadoras de aguas residuales.
- Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales.
- Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe.

- Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
- Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas.
- Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas.

Dispositivos antiinundación para edificios.

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de esta.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de esta serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará

líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

### **Proceso de ejecución**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de

15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas

se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre

una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de

alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Control de ejecución

Red horizontal:

Conducciones enterradas:

- Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
- Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
- Pozo de registro y arquetas:
- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

Conducciones suspendidas:

- Material y diámetro según especificaciones. Registros.
- Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
- Juntas estancas.
- Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
- Red de desagües:

#### Desagüe de aparatos:

- Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
- Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
- Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)
- Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
- Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

#### Sumideros:

- Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
- Colocación. Impermeabilización, solapos.
- Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

#### Bajantes:

- Material y diámetro especificados.
- Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
- Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
- Protección en zona de posible impacto.

Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

#### Ventilación:

- Conducciones verticales:
- Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
- Aplomado: comprobación de la verticalidad.
- Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
- Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
- Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
- Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

#### Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

#### Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

## **3.4.8.2 Residuos sólidos**

### **Descripción**

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de los componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:

El vertido de los residuos con facilidad.

Su limpieza interior con facilidad.

El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.

Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.

Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

### **Proceso de ejecución**

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.

Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia

de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30°. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15° cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.

Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350 cm<sup>2</sup>.

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:

- Los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo;
- Deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- Deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;
- El revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;
- Deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.

En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

#### Condiciones de terminación

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.

Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

##### Ensayos y pruebas

Instalación de traslado por bajantes:

Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

#### Conservación y mantenimiento

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.

Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

### **3.4.9 Revestimientos**

#### **3.4.9.1 Pinturas**

##### **Descripción**

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

##### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- Sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

### **Proceso de ejecución**

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la

manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

#### Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

##### Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

### **3.4.10 Soleras**

#### **Descripción**

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización: podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
- Cemento: cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Áridos: cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...,
- Armadura de retracción: será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras.
- Ligantes de soleras continuas de magnesita.

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Sistema de drenaje

Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc.

Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc.

- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.

- Sellador de juntas de retracción: será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno: podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de estas.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

- Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
- Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
- Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

### **Proceso de ejecución**

Ejecución de la subbase granular:

- Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

Capa de hormigón:

- Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

#### Juntas de contorno:

- Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

#### Juntas de retracción:

- Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

#### Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

- Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.
- Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.
- Se colocará un pozo drenante por cada 800 m<sup>2</sup> en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

#### Tolerancias admisibles

##### Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Control de ejecución

Puntos de observación

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

## **4. CONTROL DE LA OBRA**

### **4.1 Control del hormigón**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

## **5. OTRAS CONDICIONES**

### **5.1 Precauciones a adoptar**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

# **ANEJOS AL PLIEGO DE CONDICIONES: TÉCNICAS PARTICULARES**



# ÍNDICE ANEJOS AL PLIEGO DE CONDICIONES

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| <b>Anejo I.....</b>   | ..... |
| <b>Anejo II.....</b>  | ..... |
| <b>Anejo III.....</b> | ..... |
| <b>Anejo IV.....</b>  | ..... |



# **ANEJO I: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE**



# ÍNDICE ANEJO I

|                                                                                     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. CEMENTO.....</b>                                                              | <b>1</b> |
| 1.1 Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro..... | 1        |
| 1.2 Durante la marcha de la obra.....                                               | 1        |
| <b>2. AGUA DE AMASADO.....</b>                                                      | <b>1</b> |
| <b>3. ÁRIDOS.....</b>                                                               | <b>1</b> |



# **1. CEMENTO**

## **1.1 Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.**

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

## **1.2 Durante la marcha de la obra**

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

# **2. AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

# **3. ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.



# **ANEJO II: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE I DEL CTE)**



## ÍNDICE ANEJO II

|                                                                          |          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.....</b> | <b>1</b> |
| <b>2. CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.....</b>                 | <b>1</b> |
| <b>3. CONSTRUCCIÓN Y EJEUCIÓN.....</b>                                   | <b>1</b> |
| <b>4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....</b>                        | <b>1</b> |
| <b>5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....</b>                              | <b>1</b> |



## **1. CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como ANEJO la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

## **2. CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS**

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) Disponen de la documentación exigida.
- c) Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) Han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

## **3. CONSTRUCCION Y EJECUCION**

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

## **4. CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.**

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

## **5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.



## **ANEJO III: CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: DB-HR**



# ÍNDICE ANEJO III

|                                                                                 |          |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES .....</b>              | <b>1</b> |
| <b>2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS.....</b> | <b>1</b> |
| 2.1 Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.....                         | 1        |
| <b>3. PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS .....</b>                             | <b>1</b> |
| <b>4. GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS .....</b>                                 | <b>1</b> |
| <b>5. CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES .....</b>                   | <b>2</b> |
| 5.1. Suministro de los materiales.....                                          | 2        |
| 5.2. Materiales con sello o marca de calidad.....                               | 2        |
| 5.3. Composición de las unidades de inspección.....                             | 2        |
| 5.4. Toma de muestras.....                                                      | 2        |
| 5.5. Normas de ensayo.....                                                      | 2        |
| <b>6. LABORATORIOS DE ENSAYOS.....</b>                                          | <b>3</b> |



# **1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

Se cumplen todas las determinaciones del Código DB-HR: "Protección frente al ruido".

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

# **2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

## **2.1 Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto**

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el Código DB-HR.

# **3. PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS**

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de estos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

# **4. GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS**

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

## **5. CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**

### **5.1. Suministro de los materiales**

Las condiciones de suministro de los materiales serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

### **5.2. Materiales con sello o marca de calidad.**

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### **5.3. Composición de las unidades de inspección.**

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

### **5.4. Toma de muestras.**

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

### **5.5. Normas de ensayo.**

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo, se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

## **6. LABORATORIOS DE ENSAYOS**

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.



## **ANEJO IV: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II DEL CTE)**



## ÍNDICE ANEJO IV

|                                                                             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES .....</b>             | <b>1</b> |
| <b>2. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....</b> | <b>1</b> |
| <b>3. INSTALACIONES.....</b>                                                | <b>3</b> |
| 3.1. Instalaciones propias del edificio.....                                | 3        |
| 3.2. Instalaciones de protección contra incendios.....                      | 3        |
| <b>4. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....</b>                           | <b>5</b> |



# 1. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

# 2. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): Tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.

- RE(t): Tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): Tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

## 3. INSTALACIONES

### 3.1 Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

### 3.2. Instalaciones de protección contra incendios

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta de este.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

## 4. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Fdo.:



D. Oscar Blasco Melendo

En Soria a 21 de junio de 2023

Con la documentación anterior, se entregará también de las partes de obra que lo requieran, tales como equipos eléctricos, equipos mecánicos, transformadores, aire acondicionado, etc., la documentación técnica necesaria para su uso, mantenimiento y reparación.

Esta documentación de tipo general será complementada, en su caso, con la requerida en otras cláusulas del presente Pliego para unidades especiales de obra. Las modificaciones que pudieran producirse en el contenido del plan de Seguridad y Salud elaborado por la empresa constructora precisarán para su puesta en práctica la aprobación por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución o de la dirección facultativa ante la inexistencia de aquel.



## **DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO**



## 1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIO



| CÓDIGO     | CANTIDAD UD   | RESUMEN                                  | PRECIO   | IMPORTE   |
|------------|---------------|------------------------------------------|----------|-----------|
| M05EC020   | 219,512 h     | Ex cavadora hidráulica cadenas 135 CV    | 53,00    | 11.634,16 |
| M05PC020   | 37,800 h      | Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3      | 52,00    | 1.965,60  |
| M05RN020   | 39,900 h.     | Retrocargadora neumáticos 75 CV          | 36,80    | 1.468,32  |
| M05RN030   | 42,688 h.     | Retrocargadora neumáticos 100 CV         | 45,24    | 1.931,18  |
| M07AA020   | 1.040,000 h   | Dumper autocargable 2.000 kg.            | 5,50     | 5.720,00  |
| M07CB010   | 82,582 h.     | Camión basculante 4x2 10 t.              | 33,39    | 2.757,43  |
| M07CB020   | 735,037 h     | Camión basculante 4x4 14 t.              | 35,50    | 26.093,82 |
| M07N060    | 2.922,280 m3  | Canon de desbroce a vertedero            | 0,51     | 1.490,36  |
| M07N100    | 60,000 .      | Canon tocón/ramaje vertedero pequeño     | 0,71     | 42,60     |
| M08CA110   | 475,007 h     | Cisterna agua s/camión 10.000 l.         | 27,00    | 12.825,19 |
| M08NM010   | 406,409 h     | Motoniveladora de 135 CV                 | 45,00    | 18.288,42 |
| M08NM020   | 592.800,000 h | Motoniveladora de 200 CV                 | 0,01     | 5.928,00  |
| M08RL010   | 3,000 h       | Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.   | 4,70     | 14,10     |
| M08RN040   | 267,007 h     | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t. | 41,00    | 10.947,29 |
| M08RT020   | 1.560,000 h   | Rodillo vibrante autoprop. tándem 2,5 t. | 26,50    | 41.340,00 |
| M11MM030   | 68,400 h      | Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV        | 4,09     | 279,76    |
| O01OA020   | 341,686 h     | Capataz                                  | 14,72    | 5.029,62  |
| O01OA030   | 333,044 h     | Oficial primera                          | 15,14    | 5.042,28  |
| O01OA050   | 133,144 h.    | Ayudante                                 | 16,06    | 2.138,29  |
| O01OA060   | 28,401 h      | Peón especializado                       | 13,19    | 374,61    |
| O01OA070   | 3.019,628 h   | Peón ordinario                           | 13,09    | 39.526,93 |
| O01OB030   | 8,955 h.      | Oficial 1ª ferralla                      | 17,70    | 158,51    |
| O01OB040   | 8,955 h.      | Ayudante ferralla                        | 16,61    | 148,74    |
| O01OB130   | 0,500 h.      | Oficial 1ª cerrajero                     | 17,25    | 8,63      |
| O01OB140   | 0,500 h.      | Ayudante cerrajero                       | 16,23    | 8,12      |
| O01OB170   | 4,750 h.      | Oficial 1ª fontanero calefactor          | 15,61    | 74,15     |
| O01OB180   | 2,500 h.      | Oficial 2ª fontanero calefactor          | 14,22    | 35,55     |
| O01OB195   | 0,750 h.      | Ayudante fontanero                       | 16,38    | 12,29     |
| O01OB200   | 107,128 h.    | Oficial 1ª electricista                  | 17,51    | 1.875,81  |
| O01OB210   | 106,400 h.    | Oficial 2ª electricista                  | 16,38    | 1.742,83  |
| O01OB230   | 29,072 h.     | Oficial 1ª pintura                       | 17,11    | 497,42    |
| O01OB240   | 26,930 h.     | Ayudante pintura                         | 15,66    | 421,72    |
| P01AA010   | 10.400,000 m3 | Tierra vegetal                           | 6,13     | 63.752,00 |
| P01AA020   | 8,373 m3      | Arena de río 0/6 mm.                     | 16,80    | 140,67    |
| P01AG130   | 532,241 m3    | Grav a machaqueo 40/80 mm.               | 22,00    | 11.709,31 |
| P01DW090   | 760,000 ud    | Pequeño material                         | 1,25     | 950,00    |
| P01HA010   | 156,714 m3    | Hormigón HA-25/P/20/l central            | 86,21    | 13.510,32 |
| P01HM010   | 164,657 m3    | Hormigón HM-20/P/20/l central            | 83,11    | 13.684,63 |
| P01HM020   | 0,090 m3      | Hormigón HM-20/P/40/l central            | 70,02    | 6,30      |
| P02CVM010  | 5,590 ud      | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm | 11,76    | 65,74     |
| P02CVW010  | 0,068 kg      | Lubricante tubos PVC j.elástica          | 5,74     | 0,39      |
| P02DF240   | 1,000 ud      | Fosa sép.13500l e infiltración terreno   | 5.203,03 | 5.203,03  |
| P02EAH005  | 10,000 Ud     | Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x15  | 12,33    | 123,30    |
| P02EAT120  | 10,000 Ud     | Marco/reja cuadrada HA 30x30cm           | 7,71     | 77,10     |
| P02RVC010  | 29,890 m.     | Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=50mm     | 0,96     | 28,69     |
| P02TVO010  | 16,940 m.     | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm      | 5,80     | 98,25     |
| P02TVO0310 | 10,410 m.     | Tub.PVC liso multicapa encolado D=110    | 3,64     | 37,89     |
| P03AM030   | 1.260,678 m2  | Malla 15x15x6 2,870 kg/m2                | 1,91     | 2.407,89  |
| P06BG320   | 62,769 m2     | Fieltro geotextil 125 g/m2               | 0,82     | 51,47     |
| P06SR330   | 50,493 kg     | Pintura epoxi Tecma Paint Ecopox         | 11,12    | 561,49    |
| P06SR340   | 33,662 kg     | Imp. E2 Epoxídica                        | 12,93    | 435,25    |
| P13VP120   | 36,320 ud     | Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra         | 11,03    | 400,61    |
| P13VP130   | 13,620 ud     | Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio        | 8,51     | 115,91    |

| CÓDIGO       | CANTIDAD UD  | RESUMEN                                | PRECIO   | IMPORTE           |
|--------------|--------------|----------------------------------------|----------|-------------------|
| P13VP140     | 36,320 ud    | Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón       | 10,28    | 373,37            |
| P13VP150     | 36,320 ud    | Poste galv. D=48 h=2 m.tomapunta       | 8,05     | 292,38            |
| P13VS010     | 908,000 m2   | Malla S/T galv. cal. 40/14 STD         | 1,65     | 1.498,20          |
| P13VT070     | 1,000 ud     | Puerta abat. tubo 30x30 galv. 6x2-2h.  |          |                   |
| P15AD060     | 760,000 m.   | Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 50 mm2 Cu     | 1.082,84 | 1.082,84          |
| P15AD080     | 2.280,000 m. | Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 95 mm2 Cu     | 6,80     | 5.168,00          |
| P15AF060     | 760,000 m.   | Tubo rígido PVC D 110 mm.              | 11,22    | 25.581,60         |
| P17GE110     | 2,000 ud     | Te acero galvan. 1". DN25 mm           | 4,39     | 3.336,40          |
| P17GS040     | 3,000 m.     | Tubo acero galvan. 1". DN25 mm         | 2,57     | 5,14              |
| P17R010      | 1,000 ud     | Grupo presión 4m3/h. alt.6-9 m.        | 345,70   | 345,70            |
| P17XE120     | 2,000 ud     | Válvula esfera PVC PN-10 roscar 1"     | 12,71    | 25,42             |
| P17XR030     | 1,000 ud     | Válv. retención latón roscar 1"        | 6,46     | 6,46              |
| P20AE060     | 1,000 ud     | Acumulador eléctrico                   | 320,96   | 320,96            |
| P20AE140     | 2,000 ud     | Latiguillo flexible 20 cm.1/2"         | 3,62     | 7,24              |
| P20TV020     | 2,000 ud     | Válvula de esfera 1/2"                 | 3,87     | 7,74              |
| P23FE200     | 1,000 ud     | Hidrante de arqueta 3" IPF-42. rac. 70 | 415,00   | 415,00            |
| P31BC130     | 1,000 ud     | Caseta prefabricada 6x6                | 945,64   | 945,64            |
| P31BC220     | 0,085 ud     | Transp.150km.ent.y rec.1 módulo        | 502,49   | 42,71             |
| P31BM110     | 1,000 ud     | Botiquín de urgencias                  | 33,51    | 33,51             |
| P31BM120     | 1,000 ud     | Reposición de botiquín                 | 10,72    | 10,72             |
| P31CB110     | 10,600 m.    | Valla enrejado móvil                   | 5,65     | 59,89             |
| P31CB115     | 17,649 ud    | Pie de hormigón con 4 agujeros         | 5,23     | 92,30             |
| P31CE030     | 4,400 m.     | Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.         | 1,82     | 8,01              |
| P31IA005     | 2,000 ud     | Casco seguridad básico                 | 14,36    | 28,72             |
| P31IA120     | 2,000 ud     | Gafas protectoras                      | 13,10    | 26,20             |
| P31IA150     | 2,000 ud     | Semi-mascarilla 1 filtro               | 10,53    | 21,06             |
| P31IC060     | 2,000 ud     | Cinturón portaherramientas             | 23,93    | 47,86             |
| P31IM006     | 2,000 ud     | Par guantes lona reforzados            | 11,49    | 22,98             |
| P31IP025     | 2,000 ud     | Par botas de seguridad                 | 22,02    | 44,04             |
| P34HM090     | 2,000 ud     | Mesa de madera 120x80 cm               | 199,00   | 398,00            |
| P34HS030     | 15,000 ud    | Silla asiento cuadrado enea            | 57,70    | 865,50            |
| P34OD260     | 1,000 ud     | Mesa ordenador 1200x600x730            | 192,50   | 192,50            |
| P34VE020     | 1,000 ud     | Cocina mixta 4 fuegos+horno ele.       | 435,00   | 435,00            |
| <b>TOTAL</b> |              |                                        |          | <b>354.947,91</b> |

## **2. CUADRO DE PRECIOS I**



| N.º  | CÓDIGO    | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IMPORTE |
|------|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0001 | E02CM030  | m <sup>3</sup> | Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,67    |
| 0002 | E02RW020  | m <sup>2</sup> | Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,59    |
| 0003 | E02SA020  | m <sup>2</sup> | Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 13,56   |
| 0004 | E02TR010  | m <sup>3</sup> | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,28    |
| 0005 | E03AHJ100 | Ud.            | Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 30x 30x 15 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.                                                                                                                                                               | 46,95   |
| 0006 | E03ODC010 | m              | Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 50 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m <sup>2</sup> (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m <sup>2</sup> y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5. | 15,56   |
| 0007 | E03OEP005 | m              | Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.                                                                                                                                  | 13,07   |

| N.º  | CÓDIGO    | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | IMPORTE  |
|------|-----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 0008 | E03OEP010 | m              | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.                                                                                                                                                                           | 21,22    |
| 0009 | E04SA020  | m <sup>2</sup> | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x 15x 6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 19,42    |
| 0010 | E04SE020  | m <sup>2</sup> | Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en subbase de solera, extendido y compactado con pisón.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8,35     |
| 0011 | E04SM090  | m <sup>2</sup> | Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 22,73    |
| 0012 | E15VAG030 | m              | Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18,04    |
| 0013 | E15VPB070 | Ud.            | Puerta de dos hojas abatibles de 6x 2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x 40x 1,5 mm., barrotes de 30x 30x 1,5 mm. y columnas de fijación de 100x 100x 2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.132,58 |
| 0014 | E17RBA010 | m              | Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T formada por conductores de cobre 3(1x 95)+1x 50 mm <sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | 57,05    |

| N.º  | CÓDIGO    | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IMPORTE |
|------|-----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0015 | E20DG010  | Ud. | Bomba Centrífuga Multicelular Saci Sigma 102 M de 0,33 Hp. de potencia. Conexión aspiración e impulsión 1". Caudal máximo 4.000 l/h. Altura manométrica máxima 23 metros. Tensión de alimentación: 230 V. monofásica.                                                                                                                                                                                | 490,02  |
| 0016 | E22TAE060 |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 365,77  |
| 0017 | E26FDH890 | Ud. | Hidrante de arqueta, de 3", con 1 boca, 1x 70 mm, con válvula de compuerta, codo, racor de 70 Barcelona, tapa de aluminio fundido, cerco y tapa circular de hierro fundido para acera. Medida la unidad instalada. Cumple con la normativa vigente UNE, según se exige en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.                                                             | 452,17  |
| 0018 | E27GW110  | m²  | Pintura epoxi al agua Tecma Pain Ecopox (Satecma), incluyendo lijado mecánico con aspiración de polvo, relleno de microfisuras con mortero epoxi, imprimación con Imprimación E2 Epoxídica y posterior aplicación de dos capas de pintura Tecma Paint Ecopox totalmente acabada.                                                                                                                     | 12,90   |
| 0019 | E28BA010  | m   | Acometida provisional de electricidad de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x 4 mm² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.                                                                                                                                         | 3,09    |
| 0020 | E28BM110  | Ud. | Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.                                                                                                                                                                                                        | 46,33   |
| 0021 | E28PB163  | m   | Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x 2,00 m. de altura, enrejados de 330x 70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x 600x 150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97. | 3,80    |
| 0022 | E28RA005  | Ud. | Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                               | 14,79   |
| 0023 | E28RA070  | Ud. | Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13,49   |
| 0024 | E28RA100  | Ud. | Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10,85   |
| 0025 | E28RC030  | Ud. | Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE.s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24,65   |

| N.º  | CÓDIGO   | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | IMPORTE    |
|------|----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0026 | E28RM020 | Ud.            | Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11,84      |
| 0027 | E28RP070 | Ud.            | Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 22,68      |
| 0028 | E30HM090 | Ud.            | Mesa de cuatro patas de madera, de 75x 120x 80 cm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 204,97     |
| 0029 | E30HS030 | Ud.            | Silla apilable con asiento cuadrado de medula de caña, estructura metálica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 59,43      |
| 0030 | E30OD260 | Ud.            | Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido de chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x 600x 730 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 198,28     |
| 0031 | E30VC050 | Ud.            | Suministro y colocación de cocina mixta de 4 fuegos (3 a gas y 1 eléctrico), con horno eléctrico, de calidad estándar y de marca reconocida, instalada y funcionando.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 457,07     |
| 0032 | IUE089   | Ud.            | Estructura modular prefabricada en madera de pino, superficie de 350 m <sup>2</sup> :<br>-Construcción según normativa vigente CTE 2022<br>-Diseño según indicaciones anexadas en los planos<br>-Interior acabado en madera<br>-Fachada en madera pino sueco FELLESSIONS color alerce o teka (FSC)<br>-Tarima parquet AC4 marca EGGER línea classic 7mm grosor<br>-Instalación eléctrica completa<br>-Instalación sanitaria y elementos auxiliares al completo<br>-Instalación de agua incorporada<br>-Puertas interiores lacadas o en madera tricapa<br>-Ventanas de madera con marco con rotura de puente térmico y doble cristal<br>-Transporte y montaje (península)<br>-10 AÑOS DE GARANTIA | 178.201,55 |
| 0033 | P19DW080 | Ud.            | Caseta prefabricada para almacén de obra de 6x 6x 2,45 m. de 12 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x 2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.                                                                                                                                                            | 1.019,15   |
| 0034 | U01BM010 | m <sup>2</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,78       |
| 0035 | U01BQ020 | Pie            | Talado de árbol de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14,76      |

| N.º  | CÓDIGO    | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IMPORTE  |
|------|-----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 0036 | U01BQ030  | Pie | Destoconado de árbol de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6,31     |
| 0037 | U01DI010  | m³  | Desmote en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de em pleo hasta 1 km. de distancia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,18     |
| 0038 | U01TC010  | m³  | Terraplén de coronación en ensanches con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2,41     |
| 0039 | U15IGN030 | Ud. | Fosa séptica fabricada en P.R.F.V. de 13.500 l. de capacidad y 2.000 mm. de diámetro, dimensionada para 20 hab/eqv. No se incluye preparación previa. Requiere instalación previa de arqueta de desbaste y cámara separadora de grasas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.423,09 |
| 0040 | UI023     | Ud. | Depósito agua 20000 litros horizontal con patas APDHA-20000, fabricado en poliéster para agua, reforzado con fibra de vidrio.<br>Diámetro: 2,50 m<br>Altura: 4,60 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.462,86 |
| 0041 | UMV0303   | Ud. | Homologada OACI (Organización de Aviación Civil Internacional). Tejido con prueba de longevidad y es certificado por la OACI. Compuesta de cinco rayas de color rojo y blanco: tres bandas rojas y dos bandas blancas. Mástil está equipado de un eje de inclinación (inclinación de la parte superior del mástil Altura es de 4m en 2 elementos de 2m Fijación al suelo se hace mediante 2 piezas de hierro en forma de U galvanizadas de 1500 x 100 mm (incluyen tornillería). Incluyendo trans- porte, colocación, instalación y parte proporcional de medios auxiliares. | 679,24   |



### **3. CUADRO DE PRECIOS II**



| N.º  | CÓDIGO    | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IMPORTE                                                                                                                   |
|------|-----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0001 | E02CM030  | m³  | Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mano de obra..... 0,33<br>Maquinaria..... 2,26<br>Resto de obra y materiales..... 0,08<br><b>Total partida..... 2,67</b>  |
| 0002 | E02RW020  | m²  | Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Maquinaria..... 0,57<br>Resto de obra y materiales..... 0,02<br><b>Total partida..... 0,59</b>                            |
| 0003 | E02SA020  | m²  | Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mano de obra..... 1,96<br>Maquinaria..... 5,07<br>Resto de obra y materiales..... 6,53<br><b>Total partida..... 13,56</b> |
| 0004 | E02TR010  | m³  | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Maquinaria..... 3,18<br>Resto de obra y materiales..... 0,10<br><b>Total partida..... 3,28</b>                            |
| 0005 | E03AHJ100 | Ud. | Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 30x 30x 15 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.                                                                                                                                       | Mano de obra..... 24,91<br>Resto de obra y materiales..... 22,04<br><b>Total partida..... 46,95</b>                       |
| 0006 | E03ODC010 | m   | Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 50 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5. | Mano de obra..... 7,50<br>Resto de obra y materiales..... 8,06<br><b>Total partida..... 15,56</b>                         |

| N.º  | CÓDIGO    | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | IMPORTE                                                                                            |
|------|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0007 | E03OEP005 | m              | Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas s/ CTE-HS-5.                                                                      | Mano de obra..... 5,10<br>Resto de obra y materiales..... 7,97<br><b>Total partida..... 13,07</b>  |
| 0008 | E03OEP010 | m              | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | Mano de obra..... 6,80<br>Resto de obra y materiales..... 14,42<br><b>Total partida..... 21,22</b> |
| 0009 | E04SA020  | m <sup>2</sup> | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx.</sub> 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x 15x 6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.                                                                                                                                                                                                                                      | Mano de obra..... 2,85<br>Resto de obra y materiales..... 16,57<br><b>Total partida..... 19,42</b> |
| 0010 | E04SE020  | m <sup>2</sup> | Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en subbase de solera, i/extendido y compactado con pisón.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Mano de obra..... 3,27<br>Resto de obra y materiales..... 5,08<br><b>Total partida..... 8,35</b>   |
| 0011 | E04SM090  | m <sup>2</sup> | Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx.</sub> 20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.                                                                                                                                                                                                  | Mano de obra..... 5,16<br>Resto de obra y materiales..... 17,57<br><b>Total partida..... 22,73</b> |
| 0012 | E15VAG030 | m              | Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/l de central.                                                                                                                                       | Mano de obra..... 10,95<br>Resto de obra y materiales..... 7,09<br><b>Total partida..... 18,04</b> |

| N.º  | CÓDIGO    | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IMPORTE                                                                                                                    |
|------|-----------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0013 | E15VPB070 | Ud.            | Puerta de dos hojas abatibles de 6x 2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x 40x 1,5 mm., barrotes de 30x 30x 1,5 mm. y columnas de fijación de 100x 100x 2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mano de obra..... 16,75<br>Resto de obra y materiales..... 1.115,83<br><b>Total partida..... 1.132,58</b>                  |
| 0014 | E17RBA010 | m              | Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x 95)+1x 50 mm <sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | Mano de obra..... 7,36<br>Maquinaria..... 1,93<br>Resto de obra y materiales..... 47,76<br><b>Total partida..... 57,05</b> |
| 0015 | E20DG010  | Ud.            | Bomba Centrífuga Multicelular Saci Sigma 102 M de 0,33 Hp. de potencia. Conexión aspiración e impulsión 1". Caudal máximo 4.000 l/h. Altura manométrica máxima 23 metros. Tensión de alimentación: 230 V. monofásica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mano de obra..... 68,16<br>Resto de obra y materiales..... 421,86<br><b>Total partida..... 490,02</b>                      |
| 0016 | E22TAE060 |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mano de obra..... 29,83<br>Resto de obra y materiales..... 335,94<br><b>Total partida..... 365,77</b>                      |
| 0017 | E26FDH890 | Ud.            | Hidrante de arqueta, de 3", con 1 boca, 1x 70 mm, con válvula de compuerta, codo, racor de 70 Barcelona, tapa de aluminio fundido, cerco y tapa circular de hierro fundido para acera. Medida la unidad instalada. Cumple con la normativa vigente UNE, según se exige en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Mano de obra..... 24,00<br>Resto de obra y materiales..... 428,17<br><b>Total partida..... 452,17</b>                      |
| 0018 | E27GW110  | m <sup>2</sup> | Pintura epoxi al agua Tecma Pain Ecopox (Satecma), incluyendo lijado mecánico con aspiración de polvo, relleno de microfisuras con mortero epoxi, imprimación con Imprimación E2 Epoxídica y posterior aplicación de dos capas de pintura Tecma Paint Ecopox totalmente acabada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mano de obra..... 6,01<br>Resto de obra y materiales..... 6,89<br><b>Total partida..... 12,90</b>                          |

| N.º  | CÓDIGO   | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IMPORTE                                                                                            |
|------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0019 | E28BA010 | m   | Acometida provisional de electricidad de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x 4 mm <sup>2</sup> de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.                                                                                                                             | Mano de obra..... 1,00<br>Resto de obra y materiales..... 2,09<br><b>Total partida..... 3,09</b>   |
| 0020 | E28BM110 | Ud. | Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado                                                                                                                                                                                                         | Mano de obra..... 0,75<br>Resto de obra y materiales..... 45,58<br><b>Total partida..... 46,33</b> |
| 0021 | E28PB163 | m   | Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x 2,00 m. de altura, enrejados de 330x 70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x 600x 150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97. | Mano de obra..... 0,82<br>Resto de obra y materiales..... 2,98<br><b>Total partida..... 3,80</b>   |
| 0022 | E28RA005 | Ud. | Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                               | Resto de obra y materiales..... 14,79<br><b>Total partida..... 14,79</b>                           |
| 0023 | E28RA070 | Ud. | Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Resto de obra y materiales..... 13,49<br><b>Total partida..... 13,49</b>                           |
| 0024 | E28RA100 | Ud. | Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Resto de obra y materiales..... 10,85<br><b>Total partida..... 10,85</b>                           |
| 0025 | E28RC030 | Ud. | Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resto de obra y materiales..... 24,65<br><b>Total partida..... 24,65</b>                           |
| 0026 | E28RM020 | Ud. | Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Resto de obra y materiales..... 11,84<br><b>Total partida..... 11,84</b>                           |
| 0027 | E28RP070 | Ud. | Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Resto de obra y materiales..... 22,68<br><b>Total partida..... 22,68</b>                           |

| N.º  | CÓDIGO   | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | IMPORTE                                                                                                  |
|------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0028 | E30HM090 | Ud. | Mesa de cuatro patas de madera, de 75x 120x 80 cm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Resto de obra y materiales..... 204,97<br><b>Total partida..... 204,97</b>                               |
| 0029 | E30HS030 | Ud. | Silla apilable con asiento cuadrado de médula de caña, estructura metálica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Resto de obra y materiales..... 59,43<br><b>Total partida..... 59,43</b>                                 |
| 0030 | E30OD260 | Ud. | Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x 600x 730 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Resto de obra y materiales..... 198,28<br><b>Total partida..... 198,28</b>                               |
| 0031 | E30VC050 | Ud. | Suministro y colocación de cocina mixta de 4 fuegos (3 a gas y 1 eléctrico), con horno eléctrico, de calidad estándar y de marca reconocida, instalada y funcionando.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mano de obra..... 8,76<br>Resto de obra y materiales..... 448,31<br><b>Total partida..... 457,07</b>     |
| 0032 | IUE089   | Ud. | Estructura modular prefabricada en madera de pino, superficie de 350 m2:<br>-Construcción según normativa vigente CTE 2022<br>-Diseño según indicaciones anexadas en los planos<br>-Interior acabado en madera<br>-Fachada en madera pino sueco FELLESSIONS color alerce o teka (FSC)<br>-Tarima parquet AC4 marca EGGER línea classic 7mm grosor<br>-Instalación eléctrica completa<br>-Instalación sanitaria y elementos auxiliares al completo<br>-Instalación de agua incorporada<br>-Puertas interiores lacadas o en madera tricapa<br>-Ventanas de madera con marco con rotura de puente térmico y doble cristal<br>-Transporte y montaje (península)<br>-10 AÑOS DE GARANTIA | Resto de obra y materiales..... 178.201,55<br><b>Total partida..... 178.201,55</b>                       |
| 0033 | P19DW080 | Ud. | Caseta prefabricada para almacén de obra de 6x 6x 2,45 m. de 12 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x 2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.                                                                                                                                                            | Mano de obra..... 1,11<br>Resto de obra y materiales..... 1.018,04<br><b>Total partida..... 1.019,15</b> |

| N.º  | CÓDIGO    | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | IMPORTE                                                                                                                   |
|------|-----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0034 | U01BQ020  | Pie | Talado de árbol de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mano de obra..... 8,02<br>Maquinaria..... 6,31<br>Resto de obra y materiales..... 0,43<br><b>Total partida..... 14,76</b> |
| 0035 | U01BQ030  | Pie | Destoconado de árbol de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Mano de obra..... 1,44<br>Maquinaria..... 4,69<br>Resto de obra y materiales..... 0,18<br><b>Total partida..... 6,31</b>  |
| 0036 | U15IGN030 | Ud. | Fosa séptica fabricada en P.R.F.V. de 13.500 l. de capacidad y 2.000 mm. de diámetro, dimensionada para 20 hab/eqv. No se incluye preparación previa. Requiere instalación previa de arqueta de desbaste y cámara separadora de grasas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mano de obra..... 62,11<br>Resto de obra y materiales..... 5.360,98<br><b>Total partida..... 5.423,09</b>                 |
| 0037 | UI023     | Ud. | Depósito agua 20000 litros horizontal con patas APDHA-20000, fabricado en poliéster para agua, reforzado con fibra de vidrio. Diámetro: 2,50 m<br>Altura: 4,60 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Resto de obra y materiales..... 3.462,86<br><b>Total partida..... 3.462,86</b>                                            |
| 0038 | UMV0303   | Ud. | Homologada OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) Tejido con prueba de longevidad y es certificado por la OACI. Compuesta de cinco rayas de color rojo y blanco: tres bandas rojas y dos bandas blancas. Mástil está equipado de un eje de inclinación (inclinación de la parte superior del mástil Altura es de 4m en 2 elementos de 2m Fijación al suelo se hace mediante 2 piezas de hierro en forma de U galvanizadas de 1500 x 100 mm (incluyen tornillería). Incluyendo transporte, colocación, instalación y parte proporcional de medios auxiliares. | Resto de obra y materiales..... 679,24<br><b>Total partida..... 679,24</b>                                                |

## **4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**



| <b>CÓDIGO</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>UD</b> | <b>RESUMEN</b>       | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------------|---------------|----------------|
| O01OA090      |                 | h         | Cuadrilla A          |               |                |
| O01OA030      | 1,000           | h         | Oficial primera      | 15,14         | 15,14          |
| O01OA050      | 1,000           | h         | Ayudante             | 16,06         | 16,06          |
| O01OA070      | 0,500           | h         | Peón ordinario       | 13,09         | 6,55           |
|               |                 |           | <b>Total Partida</b> | .....         | <b>37,75</b>   |



## **5. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**



| CÓDIGO                                    | CANTIDAD | UD                   | RESUMEN                                | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE     |
|-------------------------------------------|----------|----------------------|----------------------------------------|--------|---------------------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 1 PREPARACIÓN DEL TERRENO</b> |          |                      |                                        |        |                           |             |
| <b>01.01</b>                              |          | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>DESBROCE MONTE BAJO e&lt;15 cm.</b> |        |                           |             |
| O01OA020                                  | 0,004    | h                    | Capataz                                |        | 14,72                     | 0,06        |
| O01OA070                                  | 0,004    | h                    | Peón ordinario                         |        | 13,09                     | 0,05        |
| M08NM010                                  | 0,004    | h                    | Motoniveladora de 135 CV               |        | 45,00                     | 0,18        |
| M05PC020                                  | 0,003    | h                    | Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3    |        | 52,00                     | 0,16        |
| M07CB020                                  | 0,006    | h                    | Camión basculante 4x 4 14 t.           |        | 35,50                     | 0,21        |
| M11MM030                                  | 0,004    | h                    | Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV      |        | 4,09                      | 0,02        |
| M07N060                                   | 0,150    | m <sup>3</sup>       | Canon de desbroce a vertedero          |        | 0,51                      | 0,08        |
| %0400006                                  | 3,000    | %                    | Costes Indirectos...(s/total)          |        | 0,80                      | 0,02        |
|                                           |          |                      |                                        |        | Mano de obra.....         | 0,11        |
|                                           |          |                      |                                        |        | Maquinaria.....           | 0,65        |
|                                           |          |                      |                                        |        | Otros.....                | 0,02        |
|                                           |          |                      |                                        |        | <b>Total partida.....</b> | <b>0,78</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|              |       |            |                                                                                                                                                                                   |  |                           |              |
|--------------|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|--------------|
| <b>01.02</b> |       | <b>Pie</b> | <b>TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 10-30 cm.</b>                                                                                                                                            |  |                           |              |
|              |       |            | Talado de árbol de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes. |  |                           |              |
| O01OA020     | 0,100 | h          | Capataz                                                                                                                                                                           |  | 14,72                     | 1,47         |
| O01OA070     | 0,500 | h          | Peón ordinario                                                                                                                                                                    |  | 13,09                     | 6,55         |
| M07CB020     | 0,100 | h          | Camión basculante 4x 4 14 t.                                                                                                                                                      |  | 35,50                     | 3,55         |
| M11MM030     | 0,500 | h          | Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV                                                                                                                                                 |  | 4,09                      | 2,05         |
| M07N100      | 1,000 |            | Canon tocón/ramaje vertedero pequeño                                                                                                                                              |  | 0,71                      | 0,71         |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                     |  | 14,30                     | 0,43         |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                   |  | Mano de obra.....         | 8,02         |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                   |  | Maquinaria.....           | 6,31         |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                   |  | Otros.....                | 0,43         |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                   |  | <b>Total partida.....</b> | <b>14,76</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|              |       |            |                                                                                                                                                   |  |                           |             |
|--------------|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|-------------|
| <b>01.03</b> |       | <b>Pie</b> | <b>DESTOCONADO ÁRBOL D=10-30 cm</b>                                                                                                               |  |                           |             |
|              |       |            | Destoconado de árbol de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante. |  |                           |             |
| O01OA020     | 0,035 | h          | Capataz                                                                                                                                           |  | 14,72                     | 0,52        |
| O01OA070     | 0,070 | h          | Peón ordinario                                                                                                                                    |  | 13,09                     | 0,92        |
| M05EC020     | 0,035 | h          | Excavadora hidráulica cadenas 135 CV                                                                                                              |  | 53,00                     | 1,86        |
| M07CB020     | 0,035 | h          | Camión basculante 4x 4 14 t.                                                                                                                      |  | 35,50                     | 1,24        |
| M11MM030     | 0,100 | h          | Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV                                                                                                                 |  | 4,09                      | 0,41        |
| M08RL010     | 0,100 | h          | Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.                                                                                                            |  | 4,70                      | 0,47        |
| M07N100      | 1,000 |            | Canon tocón/ramaje vertedero pequeño                                                                                                              |  | 0,71                      | 0,71        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                     |  | 6,10                      | 0,18        |
|              |       |            |                                                                                                                                                   |  | Mano de obra.....         | 1,44        |
|              |       |            |                                                                                                                                                   |  | Maquinaria.....           | 4,69        |
|              |       |            |                                                                                                                                                   |  | Otros.....                | 0,18        |
|              |       |            |                                                                                                                                                   |  | <b>Total partida.....</b> | <b>6,31</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

| CÓDIGO                                    | CANTIDAD | UD                   | RESUMEN                                                                                                                                                 | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE     |
|-------------------------------------------|----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 2 PREPARACIÓN DEL TERRENO</b> |          |                      |                                                                                                                                                         |        |                           |             |
| <b>02.01</b>                              |          | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.</b>                                                                                                                    |        |                           |             |
|                                           |          |                      | Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares. |        |                           |             |
| M08NM020                                  | 57,000   | h                    | Motoniveladora de 200 CV                                                                                                                                | 0,01   |                           | 0,57        |
| %0400006                                  | 3,000    | %                    | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                           | 0,60   |                           | 0,02        |
|                                           |          |                      |                                                                                                                                                         |        | Maquinaria.....           | 0,57        |
|                                           |          |                      |                                                                                                                                                         |        | Otros.....                | 0,02        |
|                                           |          |                      |                                                                                                                                                         |        | <b>Total partida.....</b> | <b>0,59</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                   |      |                           |             |
|--------------|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|-------------|
| <b>02.02</b> |       | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>TRANSPORTE TIERRA VERT. &lt;10km.</b>                                                                                                                                                          |      |                           |             |
|              |       |                      | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga. |      |                           |             |
| M07CB010     | 0,080 | h                    | Camión basculante 4x 2 10 t.                                                                                                                                                                      | 33,9 |                           | 2,67        |
| M07N060      | 1,000 | m <sup>3</sup>       | Canon de desbroce a vertedero                                                                                                                                                                     | 0,51 |                           | 0,51        |
| %0400006     | 3,000 | %                    | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                     | 3,20 |                           | 0,10        |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                   |      | Maquinaria.....           | 3,18        |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                   |      | Otros.....                | 0,10        |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                   |      | <b>Total partida.....</b> | <b>3,28</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                 |       |                           |              |
|--------------|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>02.03</b> |       | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE</b>                                                                                                                                                          |       |                           |              |
|              |       |                      | Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares. |       |                           |              |
| O01OA070     | 0,150 | h                    | Peón ordinario                                                                                                                                                                                  | 13,09 |                           | 1,96         |
| M07AA020     | 0,100 | h                    | Dumper autocargable 2.000 kg.                                                                                                                                                                   | 5,50  |                           | 0,55         |
| M08RT020     | 0,150 | h                    | Rodillo vibrante autoprop. tandem 2,5 t.                                                                                                                                                        | 26,50 |                           | 3,98         |
| M08CA110     | 0,020 | h                    | Cisterna agua s/camión 10.000 l.                                                                                                                                                                | 27,00 |                           | 0,54         |
| P01AA010     | 1,000 | m <sup>3</sup>       | Tierra vegetal                                                                                                                                                                                  | 6,13  |                           | 6,13         |
| %0400006     | 3,000 | %                    | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                   | 13,20 |                           | 0,40         |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                 |       | Mano de obra.....         | 1,96         |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                 |       | Maquinaria.....           | 5,07         |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                 |       | Materiales.....           | 6,13         |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                 |       | Otros.....                | 0,40         |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                 |       | <b>Total partida.....</b> | <b>13,56</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| CÓDIGO                       | CANTIDAD | UD        | RESUMEN                                                                                                                                                                                                       | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE     |
|------------------------------|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 3 EXCAVACIÓN</b> |          |           |                                                                                                                                                                                                               |        |                           |             |
| <b>03.01</b>                 |          | <b>m³</b> | <b>EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS</b>                                                                                                                                                                          |        |                           |             |
|                              |          |           | Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. |        |                           |             |
| O01OA070                     | 0,025    | h         | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                | 13,09  |                           | 0,33        |
| M05RN030                     | 0,050    | h         | Retrocargadora neumática 100 CV                                                                                                                                                                               | 45,24  |                           | 2,26        |
| %0400006                     | 3,000    | %         | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                 | 2,60   |                           | 0,08        |
|                              |          |           |                                                                                                                                                                                                               |        | Mano de obra.....         | 0,33        |
|                              |          |           |                                                                                                                                                                                                               |        | Maquinaria.....           | 2,26        |
|                              |          |           |                                                                                                                                                                                                               |        | Otros.....                | 0,08        |
|                              |          |           |                                                                                                                                                                                                               |        | <b>Total partida.....</b> | <b>2,67</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|              |       |           |                                                                                                                                                                                                   |      |                           |             |
|--------------|-------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|-------------|
| <b>03.02</b> |       | <b>m³</b> | <b>TRANSPORTE TIERRA VERT. &lt;10km.</b>                                                                                                                                                          |      |                           |             |
|              |       |           | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga. |      |                           |             |
| M07CB010     | 0,080 | h         | Camión basculante 4x 2 10 t.                                                                                                                                                                      | 33,9 |                           | 2,67        |
| M07N060      | 1,000 | m³        | Canon de desbroce a vertedero                                                                                                                                                                     | 0,51 |                           | 0,51        |
| %0400006     | 3,000 | %         | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                     | 3,20 |                           | 0,10        |
|              |       |           |                                                                                                                                                                                                   |      | Maquinaria.....           | 3,18        |
|              |       |           |                                                                                                                                                                                                   |      | Otros.....                | 0,10        |
|              |       |           |                                                                                                                                                                                                   |      | <b>Total partida.....</b> | <b>3,28</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

| CÓDIGO                        | CANTIDAD | UD         | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                  | PRECIO   | SUBTOTAL                  | IMPORTE         |
|-------------------------------|----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 4 SANEAMIENTO</b> |          |            |                                                                                                                                                                                                                                          |          |                           |                 |
| <b>04.01</b>                  |          | <b>Ud.</b> | <b>FOSA SÉPTICA E INFIL.TERRENO 20 hab/eqv</b>                                                                                                                                                                                           |          |                           |                 |
|                               |          |            | Fosa séptica fabricada en P.R.F.V. de 13.500 l. de capacidad y 2.000 mm. de diámetro, dimensionada para 20 hab/eqv . No se incluye preparación previa. Requiere instalación previa de arqueta de desbaste y cámara separadora de grasas. |          |                           |                 |
| O01OA030                      | 2,200    | h          | Oficial de primera                                                                                                                                                                                                                       | 15,14    |                           | 33,31           |
| O01OA070                      | 2,200    | h          | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                           | 13,09    |                           | 28,80           |
| P02DF240                      | 1,000    | Ud.        | Fosa sép.13500l e infiltración terreno                                                                                                                                                                                                   | 5.203,03 |                           | 5.230,03        |
| %0400006                      | 3,000    | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                            | 5.265,10 |                           | 157,95          |
|                               |          |            |                                                                                                                                                                                                                                          |          | Mano de obra.....         | 62,11           |
|                               |          |            |                                                                                                                                                                                                                                          |          | Materiales.....           | 5.203,03        |
|                               |          |            |                                                                                                                                                                                                                                          |          | Otros.....                | 157,95          |
|                               |          |            |                                                                                                                                                                                                                                          |          | <b>Total partida.....</b> | <b>5.423,09</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

|              |       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                           |              |
|--------------|-------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>04.02</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>ARQ.ABIERTA PREF.HM C/REJA HA 30x30x15cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                           |              |
|              |       |            | Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 30x 30x 15 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. De espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. |       |                           |              |
| O01OA030     | 0,600 | h          | Oficial primera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15,14 |                           | 9,08         |
| O01OA060     | 1,200 | h          | Peón especializado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13,19 |                           | 15,83        |
| P01HM020     | 0,009 | m³         | Hormigón HM-20/P/40/l central                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 70,02 |                           | 0,63         |
| P02EAH005    | 1,000 | Ud.        | Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12,33 |                           | 12,33        |
| P02EAT120    | 1,000 | Ud.        | Marco/reja cuadrada HA 30x 30cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7,71  |                           | 7,71         |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 45,60 |                           | 1,37         |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       | Mano de obra.....         | 24,91        |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       | Materiales.....           | 20,67        |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       | Otros.....                | 1,37         |
|              |       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       | <b>Total partida.....</b> | <b>46,95</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |                           |              |
|--------------|-------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>04.03</b> |       | <b>m</b> | <b>TUBO DREN.PVC CORR.SIMPLE SN2 D=50 mm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |                           |              |
|              |       |          | Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 50 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5. |       |                           |              |
| O01OA030     | 0,190 | h        | Oficial primera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15,14 |                           | 2,88         |
| O01OA060     | 0,350 | h        | Peón especializado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 13,19 |                           | 4,62         |
| P01AA020     | 0,060 | m³       | Arena de río 0/6 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16,80 |                           | 1,01         |
| P01AG130     | 0,178 | m³       | Grava machaqueo 40/80 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 22,00 |                           | 3,92         |
| P02RVC010    | 1,000 | m        | Tub. dren. PVC corr. simple SN2 D=50mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,96  |                           | 0,96         |
| P06BG320     | 2,100 | m²       | Filtro geotex til 125 g/m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,82  |                           | 1,72         |
| %0400006     | 3,000 | %        | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15,10 |                           | 0,45         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       | Mano de obra.....         | 7,50         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       | Materiales.....           | 7,61         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       | Otros.....                | 0,45         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       | <b>Total partida.....</b> | <b>15,56</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| <b>04.04</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | <b>m</b>       | <b>TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm</b> |                           |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|---------------------------------------------|---------------------------|--------------|
| <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> |        |                |                                             |                           |              |
| O01OA030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,180  | h              | Oficial primera                             | 15,14                     | 2,73         |
| O01OA060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,180  | h              | Peón especializado                          | 13,19                     | 2,37         |
| P01AA020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,235  | m <sup>3</sup> | Arena de río 0/6 mm.                        | 16,80                     | 3,95         |
| P02TVO310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,000. | m              | Tub.PVC liso multicapa encolado D=110       | 3,64                      | 3,64         |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3,000  | %              | Costes Indirectos...(s/total)               | 12,70                     | 0,38         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                |                                             | Mano de obra.....         | 5,10         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                |                                             | Materiales.....           | 7,59         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                |                                             | Otros.....                | 0,38         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                |                                             | <b>Total partida.....</b> | <b>13,07</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

| <b>04.05</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | <b>m</b>       | <b>TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm</b> |                           |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|-----------------------------------------------|---------------------------|--------------|
| <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> |        |                |                                               |                           |              |
| O01OA030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,240  | h              | Oficial primera                               | 15,14                     | 3,63         |
| O01OA060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,240  | h              | Peón especializado                            | 13,19                     | 3,17         |
| P01AA020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,244  | m <sup>3</sup> | Arena de río 0/6 mm.                          | 16,80                     | 4,10         |
| P02CVM010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,330  | Ud.            | Manguito H-H PVC s/tope jelást. D=160mm       | 11,76                     | 3,88         |
| P02CVW010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,004  | kg             | Lubricante tubos PVC j.elástica               | 5,74                      | 0,02         |
| P02TVO010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,000. | m              | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm           | 5,80                      | 5,80         |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3,000  | %              | Costes Indirectos...(s/total)                 | 20,60                     | 0,62         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                |                                               | Mano de obra.....         | 6,80         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                |                                               | Materiales.....           | 13,80        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                |                                               | Otros.....                | 0,62         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                |                                               | <b>Total partida.....</b> | <b>21,22</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

| CÓDIGO                   | CANTIDAD | UD                   | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE      |
|--------------------------|----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 5 FIRMES</b> |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                           |              |
| <b>05.01</b>             |          | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                           |              |
|                          |          |                      | Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx</sub> .20 mm elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. |        |                           |              |
| E04SE030                 | 0,150    | m <sup>3</sup>       | HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | 104,20                    | 15,63        |
| E04SE010                 | 1,000    | m <sup>2</sup>       | ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | 6,44                      | 6,44         |
| %0400006                 | 3,000    | %                    | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | 22,10                     | 0,66         |
|                          |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | <u>Mano de obra.....</u>  | <u>5,16</u>  |
|                          |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | <u>Materiales.....</u>    | <u>16,72</u> |
|                          |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | <u>Otros.....</u>         | <u>0,85</u>  |
|                          |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | <b>Total partida.....</b> | <b>22,73</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

|              |       |                      |                                                                                                                 |  |                           |             |
|--------------|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|-------------|
| <b>05.02</b> |       | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm</b>                                                                            |  |                           |             |
|              |       |                      | Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en subbase de solera, i/extendido y compactado con pisón. |  |                           |             |
| O01OA070     | 0,250 | h                    | Peón ordinario                                                                                                  |  | 13,09                     | 3,27        |
| P01AG130     | 0,220 | m <sup>3</sup>       | Grava machaqueo 40/80 mm                                                                                        |  | 22,00                     | 4,84        |
| %0400006     | 3,000 | %                    | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                   |  | 8,10                      | 0,24        |
|              |       |                      |                                                                                                                 |  | <u>Mano de obra.....</u>  | <u>3,27</u> |
|              |       |                      |                                                                                                                 |  | <u>Materiales.....</u>    | <u>4,84</u> |
|              |       |                      |                                                                                                                 |  | <u>Otros.....</u>         | <u>0,24</u> |
|              |       |                      |                                                                                                                 |  | <b>Total partida.....</b> | <b>8,35</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |              |
|--------------|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|--------------|
| <b>05.03</b> |       | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6</b>                                                                                                                                                                                                                              |  |                           |              |
|              |       |                      | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx</sub> .20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. |  |                           |              |
| E04SE090     | 0,150 | m <sup>3</sup>       | HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA                                                                                                                                                                                                                                     |  | 107,45                    | 16,12        |
| E04AM060     | 1,000 | m <sup>2</sup>       | MALLA 15x 15 cm. D=6 mm.                                                                                                                                                                                                                                            |  | 2,73                      | 2,73         |
| %0400006     | 3,000 | %                    | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                       |  | 18,90                     | 0,57         |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | <u>Mano de obra.....</u>  | <u>2,85</u>  |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | <u>Materiales.....</u>    | <u>16,00</u> |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | <u>Otros.....</u>         | <u>0,57</u>  |
|              |       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | <b>Total partida.....</b> | <b>19,42</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD                   | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                          | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE      |
|---------------------------|----------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 6 PINTURA</b> |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                           |              |
| <b>06.01</b>              |          | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>PINTURA EPOXI SOBRE HORMIGÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                              |        |                           |              |
|                           |          |                      | Pintura epoxi al agua Tecma Pain Ecopox (Satecma), incluyendo lijado mecánico con aspiración de polvo, relleno de microfisuras con mortero epoxi, imprimación con Imprimación E2 Epoxídica y posterior aplicación de dos capas de pintura Tecma Paint Ecopox totalmente acabada. |        |                           |              |
| O01OB230                  | 0,190    | h                    | Oficial 1ª pintura                                                                                                                                                                                                                                                               | 17,11  |                           | 3,25         |
| O01OB240                  | 0,176    | h                    | Ayudante pintura                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15,66  |                           | 2,76         |
| P06SR340                  | 0,220    | kg                   | Imp. E2 Epoxídica                                                                                                                                                                                                                                                                | 12,93  |                           | 2,84         |
| P06SR330                  | 0,330    | kg                   | Pintura epoxi Tecma Paint Ecopox                                                                                                                                                                                                                                                 | 11,12  |                           | 3,67         |
| %0400006                  | 3,000    | %                    | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                                    | 12,50  |                           | 0,38         |
|                           |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | Mano de obra.....         | 6,01         |
|                           |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | Materiales.....           | 6,51         |
|                           |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | Otros.....                | 0,38         |
|                           |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | <b>Total partida.....</b> | <b>12,90</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

| CÓDIGO                                            | CANTIDAD | UD         | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE           |
|---------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 7 EQUIPACIÓN DE LAS INSTALACIONES</b> |          |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                           |                   |
| <b>07.01</b>                                      |          | <b>Ud.</b> | <b>MÓDULO PREFABRICADO MADERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                           |                   |
|                                                   |          |            | Estructura modular prefabricada en madera de pino, superficie de 350 m2:<br>-Construcción según normativa vigente CTE 2022<br>-Diseño según indicaciones anexadas en los planos<br>-Interior acabado en madera<br>-Fachada en madera pino sueco FELLESSIONS color alerce o teka (FSC)<br>-Tarima parquet AC4 marca EGGER línea classic 7mm grosor<br>-Instalación eléctrica completa<br>-Instalación sanitaria y t elementos auxiliares al completo<br>-Instalación de agua incorporada<br>-Puertas interiores lacadas o en madera tricapa<br>-Ventanas de madera con marco con rotura de puente térmico y doble cristal<br>-Transporte y montaje (península)<br>-10 AÑOS DE GARANTIA |        |                           |                   |
| IUE089A001                                        | 1,000    |            | Módulo prefabricado madera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | 173.011,21                | 173.011,21        |
| %0400006                                          | 3,000    | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | 173.011,20                | 5.190,34          |
|                                                   |          |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | Otros.....                | 178.201,55        |
|                                                   |          |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | <b>Total partida.....</b> | <b>178.201,55</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                           |              |
|--------------|-------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>07.02</b> |       | <b>m</b> | <b>LÍN.ENLACE 3(1x95)+1x50Cu.C/E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                           |              |
|              |       |          | Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x 95)+1x 50 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin re- posición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. |       |                           |              |
| O01OB200     | 0,140 | h        | Oficial 1ª electricista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 17,51 |                           | 2,45         |
| O01OB210     | 0,140 | h        | Oficial 2ª electricista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16,38 |                           | 2,29         |
| E02EM010     | 0,350 | m³       | EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,83  |                           | 2,39         |
| E02SZ060     | 0,300 | m³       | RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7,20  |                           | 2,16         |
| P15AF060     | 1,000 | m        | Tubo rígido PVC D 110 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4,39  |                           | 4,39         |
| P15AD080     | 3,000 | m        | Cond aisla. RV-k 0,6-1kV 95 mm2 Cu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11,22 |                           | 33,66        |
| P15AD060     | 1,000 | m        | Cond aisla. RV-k 0,6-1kV 50 mm2 Cu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6,80  |                           | 6,80         |
| P01DW090     | 1,000 | Ud.      | Pequeño material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,25  |                           | 1,25         |
| %0400006     | 3,000 | %        | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 55,40 |                           | 1,66         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       | Mano de obra.....         | 7,36         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       | Maquinaria.....           | 1,93         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       | Materiales.....           | 46,10        |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       | Otros.....                | 1,66         |
|              |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       | <b>Total partida.....</b> | <b>57,05</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

|              |        |            |                                                                                                                                                          |        |                           |               |
|--------------|--------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|---------------|
| <b>07.03</b> |        | <b>Ud.</b> | <b>COCINA MIXTA 4 FUEGOS+HORNO EL</b>                                                                                                                    |        |                           |               |
|              |        |            | Suministro y colocación de cocina mixta de 4 fuegos (3 a gas y 1 eléctrico), con horno eléctrico, de dar y de marca reconocida, instalada y funcionando. |        |                           |               |
| O01OB200     | 0,500. | h          | Oficial 1ª electricista                                                                                                                                  | 17,51  |                           | 8,76          |
| P34VE020     | 1,000  | Ud.        | Cocina mixta 4 fuegos + horno ele.                                                                                                                       | 435,00 |                           | 435,00        |
| %0400006     | 3,000  | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                            | 443,80 |                           | 13,31         |
|              |        |            |                                                                                                                                                          |        | Mano de obra.....         | 8,76          |
|              |        |            |                                                                                                                                                          |        | Materiales.....           | 435,00        |
|              |        |            |                                                                                                                                                          |        | Otros.....                | 13,31         |
|              |        |            |                                                                                                                                                          |        | <b>Total partida.....</b> | <b>457,07</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

| <b>07.04</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>MESA DE MADERA 120x80 cm</b>                    |                           |               |
|--------------|-------|------------|----------------------------------------------------|---------------------------|---------------|
|              |       |            | Mesa de cuatro patas de madera, de 75x 120x 80 cm. |                           |               |
| P34HM090     | 1,000 | Ud.        | Mesa de madera 120x 80 cm                          | 199,00                    | 199,00        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                      | 199,00                    | 5,97          |
|              |       |            |                                                    | Materiales.....           | 199,00        |
|              |       |            |                                                    | Otros.....                | 5,97          |
|              |       |            |                                                    | <b>Total partida.....</b> | <b>204,97</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| <b>07.05</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>SILLA ASIENTO CUADRADO ENEA</b>                                          |                           |              |
|--------------|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|
|              |       |            | Silla apilable con asiento cuadrado de médula de caña, estructura metálica. |                           |              |
| P34HS030     | 1,000 | Ud.        | Silla asiento cuadrado enea                                                 | 57,70                     | 57,70        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                               | 57,70                     | 1,73         |
|              |       |            |                                                                             | Materiales.....           | 57,70        |
|              |       |            |                                                                             | Otros.....                | 1,73         |
|              |       |            |                                                                             | <b>Total partida.....</b> | <b>59,43</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

| <b>07.06</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>TERMO ELÉCTRICO 200 I.</b>   |                           |               |
|--------------|-------|------------|---------------------------------|---------------------------|---------------|
| O01OB170     | 1,000 | h          | Oficial 1ª fontanero calefactor | 15,61                     | 15,61         |
| O01OB180     | 1,000 | h          | Oficial 2ª fontanero calefactor | 14,22                     | 14,22         |
| P20AE060     | 1,000 | Ud.        | Acumulador eléctrico            | 320,96                    | 320,96        |
| P20TV020     | 2,000 | Ud.        | Válvula de esfera 1/2"          | 3,87                      | 7,74          |
| P20AE140     | 2,000 | Ud.        | Latiguillo flexible 20 cm.1/2"  | 3,62                      | 7,24          |
|              |       |            |                                 | Mano de obra.....         | 29,83         |
|              |       |            |                                 | Materiales.....           | 335,94        |
|              |       |            |                                 | <b>Total partida.....</b> | <b>365,77</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| <b>07.07</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730</b>                                                                                                                              |                           |               |
|--------------|-------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|
|              |       |            | Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x 600x 730 mm. |                           |               |
| P34OD260     | 1,000 | Ud.        | Mesa ordenador 1200x 600x 730                                                                                                                                              | 192,50                    | 192,50        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                              | 192,50                    | 5,78          |
|              |       |            |                                                                                                                                                                            | Materiales.....           | 192,50        |
|              |       |            |                                                                                                                                                                            | Otros.....                | 5,78          |
|              |       |            |                                                                                                                                                                            | <b>Total partida.....</b> | <b>198,28</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

| <b>07.08</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>DEPÓSITO AGUA 20000 I CAPACIDAD</b>                                                                                                                              |                           |                 |
|--------------|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|
|              |       |            | Depósito agua 20000 litros horizontal con patas APDHA-20000, fabricado en poliéster para agua, reforzado con fibra de vidrio.<br>Diámetro: 2,50 m<br>Altura: 4,60 m |                           |                 |
| UO23A001     | 1,000 | Ud.        | Depósito Agua 20000 I.                                                                                                                                              | 3.362,00                  | 3.362,00        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                       | 3.362,00                  | 100,86          |
|              |       |            |                                                                                                                                                                     | Otros.....                | 3.462,86        |
|              |       |            |                                                                                                                                                                     | <b>Total partida.....</b> | <b>3.462,86</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| <b>07.09</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       | <b>Ud.</b> | <b>HIDRANTE DE ARQUETA 3". RAC. DE 70</b> |                           |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------|
| Hidrante de arqueta, de 3", con 1 boca, 1x 70 mm, con válvula de compuerta, codo, racor de 70 Barcelona, tapa de aluminio fundido, cerco y tapa circular de hierro fundido para acera. Medida la unidad instalada. Cumple con la normativa vigente UNE, según se exige en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. |       |            |                                           |                           |               |
| O01OB170                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,750 | h          | Oficial 1ª fontanero calefactor           | 15,61                     | 11,71         |
| O01OB195                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,750 | h          | Ayudante fontanero                        | 16,38                     | 12,29         |
| P23FE200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,000 | Ud.        | Hidrante de arqueta 3" IPF-42. rac. 70    | 415,00                    | 415,00        |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)             | 439,00                    | 13,17         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                           | <b>Mano de obra.....</b>  | <b>24,00</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                           | <b>Materiales.....</b>    | <b>415,00</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                           | <b>Otros.....</b>         | <b>13,17</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                           | <b>Total partida.....</b> | <b>452,17</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

| <b>07.10</b>                                                                                                                                                                                                          |       | <b>Ud.</b> | <b>GRUPO PRESIÓN P/5 VIV. h=6-9m.</b> |                           |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|
| Bomba Centrífuga Multicelular Saci Sigma 102 M de 0,33 Hp. de potencia. Conexión aspiración e impulsión 1". Caudal máximo 4.000 l/h. Altura manométrica máxima 23 metros. Tensión de alimentación: 230 V. monofásica. |       |            |                                       |                           |               |
| O01OB170                                                                                                                                                                                                              | 3,000 | h          | Oficial 1ª fontanero calefactor       | 15,61                     | 46,83         |
| O01OB180                                                                                                                                                                                                              | 1,500 | h          | Oficial 2ª fontanero calefactor       | 14,22                     | 21,33         |
| P17R010                                                                                                                                                                                                               | 1,000 | Ud.        | Grupo presión 4m3/h. alt.6-9 m        | 345,70                    | 345,70        |
| P17XR030                                                                                                                                                                                                              | 1,000 | Ud.        | Válv .retención latón roscar 1"       | 6,46                      | 6,46          |
| P17XE120                                                                                                                                                                                                              | 2,000 | Ud.        | Válvula esfera PVC PN-10 roscar 1"    | 12,71                     | 25,42         |
| P17GS040                                                                                                                                                                                                              | 3,000 | m          | Tubo acero galvan. 1". DN25 mm        | 8,29                      | 24,87         |
| P17GE110                                                                                                                                                                                                              | 2,000 | Ud.        | Te acero galvan. 1". DN25 mm          | 2,57                      | 5,14          |
| %0400006                                                                                                                                                                                                              | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)         | 475,80                    | 14,27         |
|                                                                                                                                                                                                                       |       |            |                                       | <b>Mano de obra.....</b>  | <b>68,16</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                       |       |            |                                       | <b>Materiales.....</b>    | <b>407,59</b> |
|                                                                                                                                                                                                                       |       |            |                                       | <b>Otros.....</b>         | <b>14,27</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                       |       |            |                                       | <b>Total partida.....</b> | <b>490,02</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

| <b>07.11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       | <b>m</b> | <b>MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.</b> |                           |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----------------------------------------|---------------------------|--------------|
| Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central. |       |          |                                        |                           |              |
| O01OA090                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,290 | h        | Cuadrilla A                            | 37,75                     | 10,95        |
| P13VS010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,000 | m²       | Malla S/T galv .cal. 40/14 STD         | 1,65                      | 3,30         |
| P13VP130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,030 | Ud.      | Poste galv . D=48 h=2 m.intermedio     | 8,51                      | 0,26         |
| P13VP120                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,080 | Ud.      | Poste galv . D=48 h=2 m. escuadra      | 11,03                     | 0,88         |
| P13VP140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,080 | Ud.      | Poste galv . D=48 h=2 m. jabalcón      | 10,28                     | 0,82         |
| P13VP150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,080 | Ud.      | Poste galv . D=48 h=2 m.tornapunta     | 8,05                      | 0,64         |
| P01HM010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,008 | m³       | Hormigón HM-20/P/20/I central          | 83,11                     | 0,66         |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,000 | %        | Costes Indirectos...(s/total)          | 17,50                     | 0,53         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |          |                                        | <b>Mano de obra.....</b>  | <b>10,95</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |          |                                        | <b>Materiales.....</b>    | <b>6,56</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |          |                                        | <b>Otros.....</b>         | <b>0,53</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |          |                                        | <b>Total partida.....</b> | <b>18,04</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

| <b>07.12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | <b>Ud. PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 6x2 m.</b> |                                          |                           |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| Puerta de dos hojas abatibles de 6x 2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x 40x 1,5 mm., barrotes de 30x 30x 1,5 mm. y columnas de fijación de 100x 100x 2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. |       |                                                 |                                          |                           |                 |
| O01OB130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,500 | h                                               | Oficial 1ª cerrajero                     | 17,25                     | 8,63            |
| O01OB140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,500 | h                                               | Ayudante cerrajero                       | 16,23                     | 8,12            |
| P13VT070                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,000 | Ud.                                             | Puerta abat. tubo 30x 30 galv . 6x 2-2h. | 1.082,84                  | 1.082,84        |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3,000 | %                                               | Costes Indirectos...(s/total)            | 1.099,60                  | 32,99           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                                                 |                                          | <b>Mano de obra.....</b>  | <b>16,75</b>    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                                                 |                                          | <b>Materiales.....</b>    | <b>1.082,84</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                                                 |                                          | <b>Otros.....</b>         | <b>32,99</b>    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                                                 |                                          | <b>Total partida.....</b> | <b>1.132,58</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

| <b>07.13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       | <b>Ud. MANGA VIENTO HOMOLOGADA OACI</b> |                               |                           |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|
| Homologada OACI (Organización de Aviación Civil Internacional)<br>Tejido con prueba de longevidad y es certificado por la OACI. Compuesta de cinco rayas de color rojo y blanco: tres bandas rojas y dos bandas blancas. Mástil está equipado de un eje de inclinación (inclinación de la parte superior del mástil Altura es de 4m en 2 elementos de 2m Fijación al suelo se hace mediante 2 piezas de hierro en forma de U galvanizadas de 1500 x 100 mm (incluyen tornillería). Incluyendo transporte, colocación, instalación y parte proporcional de medios auxiliares. |       |                                         |                               |                           |               |
| UMV03A001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,000 | Ud.                                     | Manga viento homologado OACI  | 659,45                    | 659,45        |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3,000 | %                                       | Costes Indirectos...(s/total) | 659,50                    | 19,79         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                                         |                               | <b>Otros.....</b>         | <b>679,24</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                                         |                               | <b>Total partida.....</b> | <b>679,24</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

| <b>07.14</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       | <b>Ud. CASETA METÁLICA 6X 6</b> |                                   |                           |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------|
| Caseta prefabricada para almacén de obra de 6x 6x 2,45 m. de 12 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x 2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. |       |                                 |                                   |                           |                 |
| O01OA070                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,085 | h                               | Peón ordinario                    | 13,09                     | 1,11            |
| P31BC130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,000 | Ud.                             | Caseta prefabricada 6x 6          | 945,64                    | 945,64          |
| P31BC220                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,085 | Ud.                             | Transp.150km.ent.r y rec.1 módulo | 502,49                    | 42,71           |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3,000 | %                               | Costes Indirectos...(s/total)     | 989,50                    | 29,69           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                 |                                   | <b>Mano de obra.....</b>  | <b>1,11</b>     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                 |                                   | <b>Materiales.....</b>    | <b>988,35</b>   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                 |                                   | <b>Otros.....</b>         | <b>29,69</b>    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                                 |                                   | <b>Total partida.....</b> | <b>1.019,15</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

| CÓDIGO                                         | CANTIDAD | UD       | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE     |
|------------------------------------------------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 8 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                           |             |
| <b>08.01</b>                                   |          | <b>m</b> | <b>VALLA ENREJADO GALVANIZADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                           |             |
|                                                |          |          | Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x 2,00 m. de altura, enrejados de 330x 70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x 600x 150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97. |        |                           |             |
| O01OA050                                       | 0,028    | h        | Ayudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | 16,06                     | 0,45        |
| O01OA070                                       | 0,028    | h        | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | 13,09                     | 0,37        |
| P31CB110                                       | 0,200    | m        | Valla enrejada móvil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | 5,65                      | 1,13        |
| P31CB115                                       | 0,333    | Ud.      | Pie de hormigón con 4 agujeros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | 5,23                      | 1,74        |
| %0400006                                       | 3,000    | %        | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | 3,70                      | 0,11        |
|                                                |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Mano de obra.....         | 0,82        |
|                                                |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Materiales.....           | 2,87        |
|                                                |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Otros.....                | 0,11        |
|                                                |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | <b>Total partida.....</b> | <b>3,80</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

|              |       |            |                                                                                                                                              |  |                           |              |
|--------------|-------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|--------------|
| <b>08.02</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES</b>                                                                                                    |  |                           |              |
|              |       |            | Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.do CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. |  |                           |              |
| P31IA005     | 1,000 | Ud.        | Casco seguridad básico                                                                                                                       |  | 14,36                     | 14,36        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                                                |  | 14,40                     | 0,43         |
|              |       |            |                                                                                                                                              |  | Materiales.....           | 14,36        |
|              |       |            |                                                                                                                                              |  | Otros.....                | 0,43         |
|              |       |            |                                                                                                                                              |  | <b>Total partida.....</b> | <b>14,79</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|              |       |            |                                                                                                                       |  |                           |              |
|--------------|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|--------------|
| <b>08.03</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>                                                                                          |  |                           |              |
|              |       |            | Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. |  |                           |              |
| P31IA120     | 1,000 | Ud.        | Gafas protectoras                                                                                                     |  | 13,10                     | 13,10        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                                         |  | 13,10                     | 0,39         |
|              |       |            |                                                                                                                       |  | Materiales.....           | 13,10        |
|              |       |            |                                                                                                                       |  | Otros.....                | 0,39         |
|              |       |            |                                                                                                                       |  | <b>Total partida.....</b> | <b>13,49</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|              |       |            |                                                                                                             |  |                           |              |
|--------------|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|--------------|
| <b>08.04</b> |       | <b>Ud.</b> | <b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b>                                                                      |  |                           |              |
|              |       |            | Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. |  |                           |              |
| P31IA150     | 1,000 | Ud.        | Semi-mascarilla 1 filtro                                                                                    |  | 10,53                     | 10,53        |
| %0400006     | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)                                                                               |  | 10,53                     | 0,32         |
|              |       |            |                                                                                                             |  | Materiales.....           | 10,53        |
|              |       |            |                                                                                                             |  | Otros.....                | 0,32         |
|              |       |            |                                                                                                             |  | <b>Total partida.....</b> | <b>10,85</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

| <b>08.05</b>                                                                                      |       | <b>Ud.</b> | <b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> |                           |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. |       |            |                                   |                           |              |
| P31IC060                                                                                          | 1,000 | Ud.        | Cinturón portaherramientas        | 23,93                     | 23,93        |
| %0400006                                                                                          | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)     | 23,93                     | 0,72         |
|                                                                                                   |       |            |                                   | Materiales.....           | 23,93        |
|                                                                                                   |       |            |                                   | Otros.....                | 0,72         |
|                                                                                                   |       |            |                                   | <b>Total partida.....</b> | <b>24,65</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

| <b>08.06</b>                                                                     |       | <b>Ud.</b> | <b>PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS</b> |                           |              |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------|
| Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. |       |            |                                       |                           |              |
| P31IM006                                                                         | 1,000 | Ud.        | Par botas de seguridad                | 22,02                     | 22,02        |
| %0400006                                                                         | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)         | 22,00                     | 0,66         |
|                                                                                  |       |            |                                       | Materiales.....           | 22,02        |
|                                                                                  |       |            |                                       | Otros.....                | 0,66         |
|                                                                                  |       |            |                                       | <b>Total partida.....</b> | <b>22,68</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

| <b>08.07</b>                                                                                                                       |       | <b>Ud.</b> | <b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> |                           |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|
| Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. |       |            |                                  |                           |              |
| P31IP025                                                                                                                           | 1,000 | Ud.        | Par botas de seguridad           | 22,02                     | 22,02        |
| %0400006                                                                                                                           | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total)    | 22,00                     | 0,66         |
|                                                                                                                                    |       |            |                                  | Materiales.....           | 22,02        |
|                                                                                                                                    |       |            |                                  | Otros.....                | 0,66         |
|                                                                                                                                    |       |            |                                  | <b>Total partida.....</b> | <b>22,68</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

| <b>08.08</b>                                                                                                                                                                                  |       | <b>Ud.</b> | <b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b>   |                           |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-------------------------------|---------------------------|--------------|
| Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. |       |            |                               |                           |              |
| O01OA070                                                                                                                                                                                      | 0,057 | h          | Peón ordinario                | 13,09                     | 0,75         |
| P31BM110                                                                                                                                                                                      | 1,000 | Ud.        | Botiquín de urgencias         | 33,51                     | 33,51        |
| P31BM120                                                                                                                                                                                      | 1,000 | Ud.        | Reposición de botiquín        | 10,72                     | 10,72        |
| %0400006                                                                                                                                                                                      | 3,000 | %          | Costes Indirectos...(s/total) | 45,00                     | 1,35         |
|                                                                                                                                                                                               |       |            |                               | Mano de obra.....         | 0,75         |
|                                                                                                                                                                                               |       |            |                               | Materiales.....           | 44,23        |
|                                                                                                                                                                                               |       |            |                               | Otros.....                | 1,35         |
|                                                                                                                                                                                               |       |            |                               | <b>Total partida.....</b> | <b>46,33</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

| <b>08.09</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |       | <b>m</b> | <b>ACOMETIDA ELÉCT. 4x4 mm 2</b> |                           |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----------------------------------|---------------------------|-------------|
| Acometida provisional de electricidad de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x 4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada. |       |          |                                  |                           |             |
| O01OB200                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,057 | h        | Oficial 1ª electricista          | 17,51                     | 1,00        |
| P31CE030                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,100 | m        | Manguera flex . 750 V. 4x 4 mm2. | 1,82                      | 2,00        |
| %0400006                                                                                                                                                                                                                                                     | 3,000 | %        | Costes Indirectos...(s/total)    | 3,00                      | 0,09        |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |       |          |                                  | Mano de obra.....         | 1,00        |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |       |          |                                  | Materiales.....           | 2,00        |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |       |          |                                  | Otros.....                | 0,09        |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |       |          |                                  | <b>Total partida.....</b> | <b>3,09</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS



## **6. CUADRO DE PRECIOS MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**



| <b>CÓDIGO</b>                                         | <b>Ud.</b>           | <b>DESCRIPCIÓN</b>                                                                                                                                                                | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b>   |
|-------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 1 PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>             |                      |                                                                                                                                                                                   |                 |               |                  |
| <b>01.01</b>                                          | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>DESBROCE MONTE BAJO e&lt;15 cm.</b>                                                                                                                                            |                 |               |                  |
|                                                       |                      | Mediciones                                                                                                                                                                        | 14.400,00       | 0,78          | <b>10.920,00</b> |
| <b>01.02</b>                                          | <b>Pie</b>           | <b>TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 10-30 cm.</b>                                                                                                                                            |                 |               |                  |
|                                                       |                      | Talado de árbol de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes. |                 |               |                  |
|                                                       |                      | Mediciones                                                                                                                                                                        | 5,00            | 14,76         | <b>73,80</b>     |
| <b>01.03</b>                                          | <b>Pie</b>           | <b>DESTOCONADO ÁRBOL D=10-30 cm.</b>                                                                                                                                              |                 |               |                  |
|                                                       |                      | Destoconado de árbol de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.                                 |                 |               |                  |
|                                                       |                      | Mediciones                                                                                                                                                                        | 5,00            | 6,31          | <b>31,55</b>     |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 PREPARACIÓN DEL TERRENO.....</b> |                      |                                                                                                                                                                                   |                 |               | <b>11.025,35</b> |

| CÓDIGO                                                | Ud.                  | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                       | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE           |
|-------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 2 EXPLANACIÓN DEL TERRENO</b>             |                      |                                                                                                                                                                                                   |           |        |                   |
| <b>02.01</b>                                          | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.</b>                                                                                                                                                              |           |        |                   |
|                                                       |                      | Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.                                           |           |        |                   |
|                                                       |                      | Mediciones                                                                                                                                                                                        | 14.400,00 | 0,59   | <b>8.496,00</b>   |
| <b>02.02</b>                                          | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>TRANSPORTE TIERRA VERT. &lt;10km.</b>                                                                                                                                                          |           |        |                   |
|                                                       |                      | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga. |           |        |                   |
|                                                       |                      | Mediciones                                                                                                                                                                                        | 65,73     | 3,28   | <b>215,60</b>     |
| <b>02.03</b>                                          | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE</b>                                                                                                                                                            |           |        |                   |
|                                                       |                      | Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.   |           |        |                   |
|                                                       |                      | Mediciones                                                                                                                                                                                        | 14.400,00 | 13,56  | <b>195.264,00</b> |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 EXPLANACIÓN DEL TERRENO.....</b> |                      |                                                                                                                                                                                                   |           |        | <b>203.975,60</b> |

| CÓDIGO                                   | Ud.       | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 3 EXCAVACIÓN</b>             |           |                                                                                                                                                                                                               |          |        |                 |
| <b>03.01</b>                             | <b>m³</b> | <b>EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS</b>                                                                                                                                                                          |          |        |                 |
|                                          |           | Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. |          |        |                 |
|                                          |           | Mediciones                                                                                                                                                                                                    | 853,75   | 2,67   | <b>2.279,51</b> |
| <b>03.02</b>                             | <b>m³</b> | <b>TRANSPORTE TIERRA VERT. &lt;10km.</b>                                                                                                                                                                      |          |        |                 |
|                                          |           | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.             |          |        |                 |
|                                          |           | Mediciones                                                                                                                                                                                                    | 627,55   | 3,28   | <b>2.058,36</b> |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 EXCAVACIÓN.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                               |          |        | <b>4.337,87</b> |

| CÓDIGO                        | Ud.        | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE         |
|-------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 4 SANEAMIENTO</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |          |                 |
| <b>04.01</b>                  | <b>Ud.</b> | <b>FOSA SÉPTICA E INFIL.TERRENO 20 hab/eqv</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |                 |
|                               |            | Fosa séptica fabricada en P.R.F.V. de 13.500 l. de capacidad y 2.000 mm. de diámetro, dimensionada para 20 hab/eqv . No se incluye preparación previa. Requiere instalación previa de arqueta de desbaste y cámara separadora de grasas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |                 |
|                               |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 5.423,09 | <b>5.423,09</b> |
| <b>04.02</b>                  | <b>Ud.</b> | <b>ARQ.ABIERTA PREF.HM C/REJA HA 30x30x15cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |          |                 |
|                               |            | Fosa séptica fabricada en P.R.F.V. de 13.500 l. de capacidad y 2.000 mm. de diámetro, dimensionada para 20 hab/eqv . No se incluye preparación previa. Requiere instalación previa de arqueta de desbaste y cámara separadora de grasas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |                 |
|                               |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3        | 46,95    | <b>140,85</b>   |
| <b>04.03</b>                  | <b>m</b>   | <b>TUBO DREN.PVC CORR.SIMPLE SN2 D=50 mm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |                 |
|                               |            | Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 50 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5. |          |          |                 |
|                               |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9,56     | 15,56    | <b>148,76</b>   |
| <b>04.04</b>                  | <b>m</b>   | <b>TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |                 |
|                               |            | Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superior- mente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.                                                                                                        |          |          |                 |
|                               |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14,18    | 13,07    | <b>185,34</b>   |

|                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       |                 |
|-------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------|
| <b>04.05</b>                              | <b>m</b> | <b>TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |       |                 |
|                                           |          | <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> |       |       |                 |
|                                           |          | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 24,05 | 21,22 | <b>510,35</b>   |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO.....</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       | <b>6.408,39</b> |

| CÓDIGO                               | Ud.                  | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 05 FIRMES</b>            |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        |                  |
| <b>05.01</b>                         | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |        |                  |
|                                      |                      | Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx</sub> .20 mm elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. |          |        |                  |
|                                      |                      | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.022,38 | 22,73  | <b>23.238,70</b> |
| <b>05.02</b>                         | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |                  |
|                                      |                      | Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en subbase de solera, i/extendido y compactado con pisón.                                                                                                                                                                                         |          |        |                  |
|                                      |                      | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.628,31 | 8,35   | <b>13.596,39</b> |
| <b>05.03</b>                         |                      | <b>SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |                  |
|                                      |                      | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx</sub> .20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.                                     |          |        |                  |
|                                      |                      | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 995,01   | 19,42  | <b>19.323,09</b> |
| <b>TOTAL CAPITULO 05 FIRMES.....</b> |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        | <b>56.158,18</b> |

| CÓDIGO                                | Ud.            | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                      | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 06 PINTURA</b>            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |                 |
| 06.01                                 | m <sup>2</sup> | <b>PINTURA EPOXI SOBRE HORMIGÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                              |          |        |                 |
|                                       |                | Pintura epoxi al agua Tecma Pain Ecopox (Satecma), incluyendo lijado mecánico con aspiración de polvo, relleno de microfisuras con mortero epoxi, imprimación con Imprimación E2 Epoxídica y posterior aplicación de dos capas de pintura Tecma Paint Ecopox totalmente acabada. |          |        |                 |
|                                       |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 153,01   | 12,90  | <b>1.973,83</b> |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 06 PINTURA.....</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | <b>1.973,83</b> |

| CÓDIGO                                             | Ud.        | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANTIDAD | PRECIO     | IMPORTE           |
|----------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 07 EQUIPACIÓN DE LAS INSTALACIONES</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |            |                   |
| <b>07.01</b>                                       | <b>Ud.</b> | <b>MÓDULO PREFABRICADO MADERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |            |                   |
|                                                    |            | <p>Estructura modular prefabricada en madera de pino, superficie de 350 m2:<br/>                     -Construcción según normativa vigente CTE 2022<br/>                     -Diseño según indicaciones anexadas en los planos<br/>                     -Interior acabado en madera<br/>                     -Fachada en madera pino sueco FELLESSIONS color alerce o teka (FSC)<br/>                     -Tarima parquet AC4 marca EGGER línea classic 7mm grosor<br/>                     -Instalación eléctrica completa<br/>                     -Instalación sanitaria y t elementos auxiliares al completo<br/>                     -Instalación de agua incorporada<br/>                     -Puertas interiores lacadas o en madera tricapa<br/>                     -Ventanas de madera con marco con rotura de puente térmico y doble cristal<br/>                     -Transporte y montaje (península)<br/>                     -10 AÑOS DE GARANTIA</p> |          |            |                   |
|                                                    |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 178.201,55 | <b>178.201,55</b> |
| <b>07.02</b>                                       | <b>m</b>   | <b>LÍN.ENLACE 3(1x95)+1x50Cu.C/E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |            |                   |
|                                                    |            | <p>Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x 95)+1x 50 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin re- posición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |            |                   |
|                                                    |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 760,00   | 57,05      | <b>43.358,00</b>  |
| <b>07.03</b>                                       | <b>Ud.</b> | <b>COCINA MIXTA 4 FUEGOS+HORNO EL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |            |                   |
|                                                    |            | <p>Suministro y colocación de cocina mixta de 4 fuegos (3 a gas y 1 eléctrico), con horno eléctrico, de dar y de marca reconocida, instalada y funcionando.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |            |                   |
|                                                    |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1        | 457,07     | <b>457,07</b>     |
| <b>07.04</b>                                       | <b>Ud.</b> | <b>MESA DE MADERA 120x80 cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |            |                   |
|                                                    |            | <p>Mesa de cuatro patas de madera, de 75x 120x 80 cm.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |            |                   |
|                                                    |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2        | 204,97     | <b>409,94</b>     |

|              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |          |                 |
|--------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|
| <b>07.05</b> | <b>Ud.</b> | <b>SILLA ASIENTO CUADRADO ENEA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |          |                 |
|              |            | Silla apilable con asiento cuadrado de médula de caña, estructura metálica.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |          |                 |
|              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15,00  | 59,43    | <b>891,45</b>   |
| <b>07.06</b> | <b>Ud.</b> | <b>TERMO ELÉCTRICO 200 I.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          |                 |
|              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00   | 365,77   | <b>365,77</b>   |
| <b>07.07</b> | <b>Ud.</b> | <b>MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          |                 |
|              |            | Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x 600x 730 mm.                                                                                                                                                                                           |        |          |                 |
|              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00   | 198,28   | <b>198,28</b>   |
| <b>07.08</b> | <b>Ud.</b> | <b>DEPÓSITO AGUA 20000 I CAPACIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |          |                 |
|              |            | Depósito agua 20000 litros horizontal con patas APDHA-20000, fabricado en poliéster para agua, reforzado con fibra de vidrio. Diámetro: 2,50 m<br>Altura: 4,60 m                                                                                                                                                                                                     |        |          |                 |
|              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00   | 3.462,86 | <b>3.462,86</b> |
| <b>07.09</b> | <b>Ud.</b> | <b>HIDRANTE DE ARQUETA 3". RAC. DE 70</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |          |                 |
|              |            | Hidrante de arqueta, de 3", con 1 boca, 1x 70 mm, con válvula de compuerta, codo, racor de 70 Barcelona, tapa de aluminio fundido, cerco y tapa circular de hierro fundido para acera. Medida la unidad instalada. Cumple con la normativa vigente UNE, según se exige en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.                             |        |          |                 |
|              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00   | 452,17   | <b>452,17</b>   |
| <b>07.10</b> | <b>Ud.</b> | <b>GRUPO PRESIÓN P/5 VIV. h=6-9m.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |          |                 |
|              |            | Bomba Centrífuga Multicelular Saci Sigma 102 M de 0,33 Hp. de potencia. Conexión aspiración e impulsión 1". Caudal máximo 4.000 l/h. Altura manométrica máxima 23 metros. Tensión de alimentación: 230 V. monofásica.                                                                                                                                                |        |          |                 |
|              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00   | 490,02   | <b>490,02</b>   |
| <b>07.11</b> | <b>m</b>   | <b>MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |          |                 |
|              |            | Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/l de central. |        |          |                 |
|              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 530,56 | 18,04    | <b>9.571,31</b> |

|                                                              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |          |                   |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-------------------|
| <b>07.12</b>                                                 | <b>Ud.</b> | <b>PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 6x2 m.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |                   |
|                                                              |            | Puerta de dos hojas abatibles de 6x 2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x 40x 1,5 mm., barrotes de 30x 30x 1,5 mm. y columnas de fijación de 100x 100x 2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.                                                                                                                                                                                                                   |      |          |                   |
|                                                              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00 | 1.132,58 | <b>1.132,58</b>   |
| <b>07.13</b>                                                 | <b>Ud.</b> | <b>MANGA VIENTO HOMOLOGADA OACI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |          |                   |
|                                                              |            | Homologada OACI (Organización de Aviación Civil Internacional)<br>Tejido con prueba de longevidad y es certificado por la OACI. Compuesta de cinco rayas de color rojo y blanco: tres bandas rojas y dos bandas blancas. Mástil está equipado de un eje de inclinación (inclinación de la parte superior del mástil Altura es de 4m en 2 elementos de 2m Fijación al suelo se hace mediante 2 piezas de hierro en forma de U galvanizadas de 1500 x 100 mm (incluyen tornillería). Incluyendo transporte, colocación, instalación y parte proporcional de medios auxiliares. |      |          |                   |
|                                                              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00 | 679,24   | <b>679,24</b>     |
| <b>07.14</b>                                                 | <b>Ud.</b> | <b>CASETA METÁLICA 6X 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |                   |
|                                                              |            | Caseta prefabricada para almacén de obra de 6x 6x 2,45 m. de 12 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x 2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.                                                     |      |          |                   |
|                                                              |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00 | 1.019,15 | <b>1.019,15</b>   |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 07 EQUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |          | <b>240.689,39</b> |

| CÓDIGO                                          | Ud.        | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|-------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 08 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        |               |
| <b>08.01</b>                                    | <b>m</b>   | <b>VALLA ENREJADO GALVANIZADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |               |
|                                                 |            | Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x 2,00 m. de altura, enrejados de 330x 70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x 600x 150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97. |          |        |               |
|                                                 |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 53,00    | 3,80   | <b>201,40</b> |
| <b>08.02</b>                                    | <b>Ud.</b> | <b>CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |               |
|                                                 |            | Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.do CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        |               |
|                                                 |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 14,79  | <b>29,58</b>  |
| <b>08.03</b>                                    | <b>Ud.</b> | <b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        |               |
|                                                 |            | Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        |               |
|                                                 |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 13,49  | <b>26,98</b>  |
| <b>08.04</b>                                    | <b>Ud.</b> | <b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |        |               |
|                                                 |            | Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |        |               |
|                                                 |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 10,85  | <b>21,70</b>  |
| <b>08.05</b>                                    | <b>Ud.</b> | <b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |               |
|                                                 |            | Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |               |
|                                                 |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 24,65  | <b>49,30</b>  |
| <b>08.06</b>                                    | <b>Ud.</b> | <b>PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        |               |
|                                                 |            | Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |               |
|                                                 |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 11,84  | <b>23,68</b>  |
| <b>08.07</b>                                    | <b>Ud.</b> | <b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |               |
|                                                 |            | Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |        |               |
|                                                 |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 22,68  | <b>45,36</b>  |

| <b>08.08</b>                                               | <b>Ud.</b> | <b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                  |      |       |                   |
|------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------------------|
|                                                            |            | Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.                                                                |      |       |                   |
|                                                            |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00 | 46,33 | <b>46,33</b>      |
| <b>08.09</b>                                               | <b>m</b>   | <b>ACOMETIDA ELÉCT. 4x4 mm 2</b>                                                                                                                                                                                                                             |      |       |                   |
|                                                            |            | Acometida provisional de electricidad de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x 4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada. |      |       |                   |
|                                                            |            | Mediciones                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,00 | 3,09  | <b>12,36</b>      |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 08 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |       | <b>456,69</b>     |
| <b>TOTAL.....</b>                                          |            |                                                                                                                                                                                                                                                              |      |       | <b>525.025,30</b> |

## **7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



| CAPÍTULO                          | RESUMEN                              | EUROS             | %     |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------|
| C. 01                             | PREPARACIÓN DEL TERRENO.....         | 11.025,35         | 2,10  |
| C. 02                             | EXPLANACIÓN DEL TERRENO.....         | 203.975,60        | 38,85 |
| C. 03                             | EXCAVACIÓN.....                      | 4.337,87          | 0,83  |
| C. 04                             | SANEAMIENTO.....                     | 6.408,39          | 1,22  |
| C. 05                             | FIRMES.....                          | 56.158,18         | 10,69 |
| C. 06                             | PINTURA.....                         | 1.973,83          | 0,38  |
| C. 07                             | EQUIPACION DE LAS INSTALACIONES..... | 240.689,39        | 45,84 |
| C. 08                             | MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....    | 456,69            | 0,09  |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                      | <b>525.025,30</b> |       |
|                                   | 13,00% Gastos generales.....         | 68.253,29         |       |
|                                   | 6,00% Beneficio industrial.....      | 31.501,52         |       |
|                                   | Suma de G.G y B.I.....               | 99.754,81         |       |
|                                   | 21,00% I.V.A.....                    | 110.255,31        |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> |                                      | <b>735.035,42</b> |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  |                                      | <b>735.035,42</b> |       |

**Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS**

Fdo.



D. Oscar Blasco Melendo  
En Soria a 21 de junio de 2023

