

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)



**4ª EDICIÓN**  
**PREMIOS**  
**3 DIAMANTES**

**PREMIO**  
**TRES DIAMANTES 2018**  
**A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

## **ÍNDICE**

### **MEMORIA**

### **AENXOS**

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD  
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **CÁLCULOS**

**Certificado eficiencia energética  
Verificación HE-0, HE-1, HE-4 y HE-5  
Cálculos alumbrado  
Cálculos prod. ACS  
Cálculos fontanería  
Cálculos saneamiento  
Cálculos inst. fotovoltaica**

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **PLANOS**

**01 – SITUACIÓN.  
02 – ESTADO ACTUAL.  
03 – CUBIERTA ESTADO ACTUAL.  
04 – ALZADOS ESTADO ACTUAL.  
05 – ESTADO REFORMADO.  
06 – CUBIERTA ESTADO REFORMADO.  
07 – ALZADOS ESTADO REFORMADO.  
08 – SECCIÓN.  
09 – COTAS.  
10 – CIMENTACIONES.  
11 – ESTRUCTURA.  
12 – TIPOS DE MURO.  
13 – CARPINTERÍAS  
14 – SANEAMIENTO.  
15 – FONTANERÍA.  
16 – ELECTRICIDAD ALUMBRADO.  
17 – ELECTRICIDAD FUERZA.  
18 – ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN.  
19 – CLIMATIZACIÓN.  
20 – ESQUEMA CLIMATIZACIÓN – ACS AEROTERMIA.  
21 – VENTILACIÓN.  
22 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.  
23 – ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.  
24 – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.  
25 – SISTEMA SATE.  
26 – DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA SATE 1.**

## **27 – DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA SATE 2.**

### **PRESUPUESTO**

**Listado de presupuesto**  
**Resumen del presupuesto**

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- MEMORIA -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)



## ÍNDICE

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1.OBJETO.....                                                       | 1  |
| 2.EMPLAZAMIENTO.....                                                | 1  |
| 3.PROMOTOR.....                                                     | 1  |
| 4.INGENIERO INDUSTRIAL.....                                         | 1  |
| 5.NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.....                | 1  |
| 6.SITUACIÓN ACTUAL.....                                             | 2  |
| 7.SOLUCIÓN ADOPTADA.....                                            | 3  |
| 7.1.Cuadro de superficies.....                                      | 4  |
| 8.INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....                                        | 4  |
| 8.1.Clasificación de los locales.....                               | 5  |
| 8.2.Cuadro de mando y protección.....                               | 5  |
| 8.3.Instalación interior.....                                       | 6  |
| 8.4.Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones.....     | 6  |
| 8.5.Protecciones contra contactos directos.....                     | 6  |
| 8.6.Protecciones contra contactos indirectos.....                   | 7  |
| 8.7.Receptores para alumbrado.....                                  | 7  |
| 8.8.Receptores motores.....                                         | 7  |
| 8.9.Instalación de puesta a tierra.....                             | 7  |
| 9.RUIDOS Y VIBRACIONES.....                                         | 8  |
| 9.1.Vibraciones.....                                                | 8  |
| 10.EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....                                    | 9  |
| 11.DEPURACIÓN Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES.....                    | 9  |
| 12.ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS.....                | 9  |
| 13.DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.....                                    | 9  |
| 13.1.HE 0 Limitación del consumo energético.....                    | 9  |
| 13.2.HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética..... | 9  |
| 13.3.HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas.....            | 9  |
| 13.3.1.Bienestar e higiene.....                                     | 9  |
| 13.3.2.Eficiencia energética.....                                   | 11 |
| 13.4.HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.....      | 14 |
| 13.4.1.Valores límite de eficiencia energética.....                 | 14 |
| 13.4.2.Potencia instalada en el edificio.....                       | 14 |
| 13.4.3.Sistema de control y regulación.....                         | 14 |
| 13.4.4.Cálculo.....                                                 | 14 |
| 13.4.5.Mantenimiento y conservación.....                            | 15 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 13.5.HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria..... | 16 |
| 13.6.HE 5 Generación mínima de energía eléctrica.....                                                     | 16 |
| 14.DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....                                                              | 16 |
| 14.1.Propagación interior.....                                                                            | 16 |
| 14.2.Propagación exterior.....                                                                            | 16 |
| 14.3.Evacuación de ocupantes.....                                                                         | 16 |
| 14.4.Instalaciones de protección contra incendios.....                                                    | 17 |
| 14.5.Sistema de alumbrado de emergencia y señalización.....                                               | 18 |
| 14.6.Resistencia al fuego de la estructura.....                                                           | 19 |
| 15.DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....                                                  | 19 |
| 15.1.SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.....                                                      | 19 |
| 15.2.SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.....                                      | 20 |
| 15.3.SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....                                 | 21 |
| 15.4.SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....                             | 21 |
| 15.5.SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....                      | 22 |
| 15.6.SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....                                                 | 22 |
| 15.7.SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....                            | 23 |
| 15.8.SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....                                 | 23 |
| 15.9.SUA 9 Accesibilidad.....                                                                             | 24 |
| 16.DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.....                                                                 | 25 |
| 17.DB-HS. SALUBRIDAD.....                                                                                 | 26 |
| 17.1.HS 1 Protección frente a la humedad.....                                                             | 26 |
| 17.1.1.Suelos.....                                                                                        | 26 |
| 17.1.2.Fachadas.....                                                                                      | 26 |
| 17.1.3.Cubiertas.....                                                                                     | 27 |
| 17.2.HS 2 Recogida y evacuación de residuos.....                                                          | 27 |
| 17.3.HS 3 Calidad del aire interior.....                                                                  | 27 |
| 17.4.HS 4 Suministro de agua.....                                                                         | 27 |
| 17.4.1.Calidad del agua.....                                                                              | 27 |
| 17.4.2.Protección contra retornos.....                                                                    | 28 |
| 17.4.3.Red de agua fría.....                                                                              | 28 |
| 17.4.4.Red de agua caliente sanitaria.....                                                                | 29 |
| 17.5.HS 5 Evacuación de aguas.....                                                                        | 30 |
| 17.5.1.Redes de pequeña evacuación.....                                                                   | 30 |
| 17.5.2.Bajantes y canalones.....                                                                          | 31 |
| 17.5.3.Colectores enterrados.....                                                                         | 31 |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 17.5.4.Elementos de conexión.....                                                        | 31 |
| 17.5.5.Subsistema de ventilación primaria.....                                           | 31 |
| 17.5.6.Dimensionado.....                                                                 | 32 |
| 17.5.7.Mantenimiento y conservación.....                                                 | 32 |
| 17.6.HS 6 Protección frente a la exposición al radón.....                                | 32 |
| 18.DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....                                                     | 32 |
| 18.1.Acciones en la edificación.....                                                     | 32 |
| 18.1.1.Acciones permanentes.....                                                         | 33 |
| 18.1.2.Acciones variables.....                                                           | 33 |
| 18.2.Cimentación.....                                                                    | 33 |
| 18.2.1.Criterios de realización.....                                                     | 33 |
| 18.2.2.Bases de cálculo.....                                                             | 33 |
| 18.2.3.Especificaciones.....                                                             | 34 |
| 18.3.Estructura.....                                                                     | 34 |
| 18.3.1.Criterios de diseño.....                                                          | 34 |
| 18.3.2.Bases de cálculo.....                                                             | 35 |
| 18.3.3.Especificaciones.....                                                             | 35 |
| 18.4.Forjados.....                                                                       | 35 |
| 18.4.1.Criterios de diseño.....                                                          | 35 |
| 18.4.2.Bases de cálculo.....                                                             | 35 |
| 18.4.3.Especificaciones.....                                                             | 35 |
| 19.PROTECCIÓN CONTRA LA LEGIONELA.....                                                   | 36 |
| 19.1.Criterios generales en las instalaciones de agua sanitaria.....                     | 36 |
| 19.2.Instalaciones de agua caliente.....                                                 | 36 |
| 20.INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.....                                 | 37 |
| 20.1.Estructuras soporte.....                                                            | 37 |
| 20.2.Interruptor general de maniobra IGM de la instalación generadora.....               | 38 |
| 20.3.Tramo de conexión privada TCP.....                                                  | 38 |
| 20.4.Dispositivos de mando y protección interiores DPI de la instalación generadora..... | 38 |
| 20.5.Instalación en corriente continua.....                                              | 39 |
| 20.6.Instalación de corriente alterna.....                                               | 39 |
| 20.7.Instalación de puesta a tierra.....                                                 | 40 |

## **1. OBJETO.**

El objeto de este documento es aportar la documentación necesaria de índole legal, técnica y económica que permita la renovación y ampliación del edificio de vestuarios del campo de fútbol Pradochica de Allo (Navarra).

No es objeto de este proyecto el resto de edificios e instalaciones existentes en la parcela.

## **2. EMPLAZAMIENTO.**

Las instalaciones se situarán en la parcela 5 del polígono 1 de la finca 32, junto a la carretera de Arróniz NA-6340 al noroeste del casco urbano.

## **3. PROMOTOR.**

Ayuntamiento de Allo con domicilio social en la plaza de Los Fueros 7 de Allo (Navarra) y con C.I.F. P3101200H.

## **4. INGENIERO INDUSTRIAL.**

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3º E de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

## **5. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.**

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto e Instrucciones Complementarias (MIBT).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección medioambiental.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.
- Decreto foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la ley foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo.
- Decreto Foral 12/2006 de 20 de febrero por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley Foral 1/1999, de 2 de marzo, de medidas administrativas de gestión medioambiental.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Norma UNE-EN 12193-2020 “Iluminación de instalaciones deportivas”.

## 6. SITUACIÓN ACTUAL.

El campo de fútbol municipal de Allo cuenta con dos edificios de servicios auxiliares aislados que se encuentran situados a la entrada a las instalaciones.

El edificio situado al oeste de la entrada es el edificio más grande y en él se encuentran los dos vestuarios.

La parcela se encuentra flanqueada tanto por el este como por el oeste por dos regatas, constituyendo zona inundable.

Se trata de un edificio en planta baja con planta rectangular con una superficie construida aproximada de 89 m<sup>2</sup> y que cuenta con dos añadidos, uno en la parte este y otro en la parte oeste.

El edificio se encuentra a una distancia de 5 metros del cauce de la regata.

El edificio principal alberga los vestuarios y está formado por estructura de hormigón armado con

cerramientos tanto de bloque de hormigón prefabricado como de ladrillo caravista.

La cubierta es de teja a dos aguas y forma pequeños aleros en su perímetro.

La solera interior se encuentra elevada respecto del exterior con dos peldaños con el fin de proteger su interior de posibles inundaciones.

Cuenta con un único acceso desde su parte sur que es el interior de la parcela.

En su interior se encuentran un vestíbulo, los dos vestuarios de los equipos con zona con seis duchas, un inodoro y un lavabo por vestuario y un tercer vestuario de árbitros con una ducha, un inodoro y un lavabo.

El añadido oeste alberga los dos aseos para el público con acceso independiente desde el exterior en su lado oeste junto a la regata.

Está construido con una solución similar al edificio principal y con la cubierta a un agua.

En el añadido este se encuentra la taquilla y presenta un altura inferior al edificio principal y una cubierta de teja diferente al edificio principal.

Al sur del edificio existe un porche formado por estructura metálica y chapa simple que sirve de protección de los espectadores.

No dispone de instalación de calefacción y la generación de agua caliente sanitaria se realiza mediante caldera de GLP alimentada con botellas instaladas junto a la fachada norte.

El edificio presenta una antigüedad aproximada de 40 años y su estado de conservación presenta diversas deficiencias tanto de salubridad como de eficiencia energética.

## **7. SOLUCIÓN ADOPTADA.**

La solución adoptada trata de minimizar la inversión a realizar y para ello se mantiene la estructura y cerramientos exteriores del edificio principal.

En su interior se realiza una nueva distribución para los dos vestuarios de los equipos y el vestuario de árbitros.

En la nueva distribución del vestuario de árbitros se tiene en cuenta la posibilidad de funcionamiento como vestuario mixto.

El módulo anexo al oeste se habilita como sala de instalaciones.

El módulo anexo al este se demuele y se construye un nuevo módulo con la misma anchura del edificio principal de modo que quede más integrado en el volumen del edificio.

Este módulo se destina a recepción, taquilla y actividades administrativas.

El edificio se amplía hacia el sur con un nuevo módulo para alojar los vestuarios de los espectadores y un vestíbulo previo de acceso al edificio principal.

Este nuevo módulo quedará bajo el porche metálico que será ampliado.

Se mantiene la cota elevada del suelo del edificio principal con el fin de protegerlo de posibles crecidas de las regatas.

El nuevo módulo de aseos de vestuarios de los espectadores se construye a la cota del porche exterior con el fin de garantizar su accesibilidad.

Se eliminan los accesos por el lado oeste del edificio junto a la regata por considerar que es zona de protección de la regata y puede comprometer la seguridad de los usuarios.

Desde el punto de vista de la eficiencia energética se realiza una reforma de la envolvente mediante un aislamiento exterior tipo SATE, se aíslan tanto la cubierta como la solera y se sustituirán las carpinterías existentes.

Se dota al edificio de una instalación de producción de energía fotovoltaica y la instalación de climatización se realizará mediante energía aerotérmica que también se utilizará para la producción del agua caliente sanitaria.

La ampliación del edificio se construirá con cimentación mediante muretes de hormigón sobre los que se colocará bloque de termoarcilla con aislamiento exterior tipo SATE.

El forjado de cubierta será unidireccional con viguetas de hormigón prefabricado y bovedillas.

La estructura auxiliar será de perfiles metálicos laminados en caliente.

### 7.1. Cuadro de superficies.

Superficies útiles.

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Distribuidor                | 10,70 m <sup>2</sup> .  |
| Vestuarios 1                | 31,85 m <sup>2</sup> .  |
| Árbitros                    | 11,10 m <sup>2</sup> .  |
| Vestuarios 2                | 31,85 m <sup>2</sup> .  |
| Taquilla                    | 6,95 m <sup>2</sup> .   |
| Instalaciones               | 8,50 m <sup>2</sup> .   |
| Aseo 1                      | 6,70 m <sup>2</sup> .   |
| Aseo 2                      | 8,60 m <sup>2</sup> .   |
| Total superficie útil       | 116,25 m <sup>2</sup> . |
| Total superficie construida | 150,17 m <sup>2</sup> . |

## 8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Actualmente existe una acometida eléctrica monofásica que va a ser sustituida por una nueva acometida trifásica antes de la terminación de las reformas incluidas en este proyecto.

Por ello, la instalación eléctrica del edificio reformado se diseña en sistema trifásico.

## 8.1. Clasificación de los locales.

### Locales húmedos.

Se considera como local húmedo los vestuarios y el local de instalaciones.

Todas las masas y elementos conductores se conectarán mediante conductores de protección o de equipotencialidad a la instalación de puesta a tierra, garantizándose que la tensión de contacto no supere los 24 V.

En los locales húmedos la instalación se realizará en montaje superficial o empotrado, estanco bajo tubo de pvc o canal aislante, utilizándose para ello terminales, empalmes y conexiones, sistemas y dispositivos con grado de protección IP-X1.

El cableado en las canales aislantes será aislado con cubierta de tipo RZ1-K (AS) de tensión asignada 0,6/1 kV con conductores de cobre.

El cableado bajo tubo se realizará mediante conductores de cobre ES07Z1-K (AS) de tensión asignada 450/750 V.

Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las partes de la instalación en montaje superficial dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar un grado de protección IP-X1. Las cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

Los receptores para alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IP-X1 y no serán de clase 0.

En caso de existir aparatos de alumbrado portátiles, serán de clase II.

### Locales mojados.

Se consideran como locales mojados las cabinas y zonas de duchas de los distintos vestuarios.

La instalación se realizará en montaje empotrado estanco, utilizándose para ello terminales, empalmes y conexiones, sistemas y dispositivos con grado de protección IP-X4.

Los aparatos de mando y protección y tomas de corriente se situarán fuera de estos locales.

Los receptores para alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua IP-X4. No serán de clase 0.

No se utilizarán en estos locales aparatos móviles o portátiles.

## 8.2. Cuadro de mando y protección.

Se instalará un nuevo cuadro general de mando y protección en la sala de instalaciones donde se alojarán las protecciones de los nuevos circuitos del edificio de vestuarios así como las protecciones que alimentarán el resto de circuitos de las instalaciones.

Estará construido con materiales no inflamables y se colocará a una altura aproximada de 1,80 m.



Todos los cuadros presentarán un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

En el cuadro general de mando y protección se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar de 40 A que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Este cuadro protegerá las líneas de alimentación de los circuitos secundarios contra sobrecargas y cortocircuitos así como contra contactos indirectos.

Este cuadro se alimentará mediante nuevo circuito eléctrico desde el cuadro general de mando y protección existente en el bar-restaurante.

### **8.3. Instalación interior.**

La instalación interior se realizará en montaje empotrado bajo tubo corrugado flexible aislante de pvc y no propagador de la llama siendo del tipo reforzado para su tendido en el suelo.

La máxima caída de tensión admisible en los circuitos interiores será menor del 3% para alumbrado y menor del 5% para los demás usos.

En locales de características especiales se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado correspondiente.

### **8.4. Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones.**

Cada circuito de la nueva instalación estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Para evitar los peligros debidos a sobreintensidades, se instalará un interruptor automático magnetotérmico para cada circuito independiente en los cuadros de mando y protección con los calibres indicados en el cuadro resumen de protecciones.

La nueva instalación estará protegida contra los efectos de las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

Para ello se realizará una instalación de protección contra sobretensiones mediante la colocación de un limitador de sobretensiones transitorias de tipo 1 y 2 en el cuadro principal y subcuadro.

Los limitadores se colocarán aguas arriba de los interruptores diferenciales del cuadro y dispondrán de protección magnetotérmica independiente.

### **8.5. Protecciones contra contactos directos.**

Las partes activas de la nueva instalación deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considera que constituyan un aislamiento suficiente en el marco de protección contra los contactos directos.

En los circuitos más accesibles al personal como son los que alimentan los circuitos de alumbrado la protección diferencial será de sensibilidad 30 mA con el fin de suponer una protección añadida a los contactos directos.

#### **8.6. Protecciones contra contactos indirectos.**

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, estarán interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

La protección contra los contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación ante la aparición de un fallo de modo que la tensión límite no pueda superar los 50 V. Para ello se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad 30 mA y 300 mA, junto con una instalación de puesta a tierra a la que se conectarán las partes metálicas de cada uno de los receptores, los cuadros de mando y protección y las redes equipotenciales.

#### **8.7. Receptores para alumbrado.**

Los circuitos de alimentación de lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar 1.8 veces la potencia en vatios de los receptores y el conductor neutro será de la misma sección que los de fase.

#### **8.8. Receptores motores.**

Los conductores de conexión que alimentan motores, deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deberán estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los receptores motores deberán cumplir con la instrucción ITC-BT 47.

#### **8.9. Instalación de puesta a tierra.**

Se conectará la instalación a la tierra general del edificio existente.

Se conectarán a tierra mediante los conductores de protección los siguientes elementos:

Los cuadros de mando y protección en el caso de que sean metálicos.

Cada circuito eléctrico llevará su correspondiente conductor de protección que se conectará con las partes metálicas de cada receptor y se instalará por la misma canalización que los conductores de fase. La sección de dicho conductor está relacionada con la sección de los conductores de fase según la siguiente tabla.

| Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> ) | Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| $S \leq 16$                                                               | $Sp = S$                                                              |
| $16 < S \leq 35$                                                          | $Sp = 16$                                                             |
| $S > 35$                                                                  | $Sp = S/2$                                                            |

Se protegerán mecánicamente en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

Se comprobará que la resistencia de paso a tierra sea inferior a 15  $\Omega$  de modo que no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 50 V.

Los empalmes se realizarán mediante elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión (aluminotérmica), asegurando que el contacto de la unión o de los empalmes sea efectivo y tenga baja resistencia de contacto.

La unión de las líneas secundarias de tierra a las masas que han de ser protegidas se realiza de forma que la conexión sea efectiva, utilizando, igual que en los empalmes, soldadura aluminotérmica o un sistema de apriete o remaches.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

## 9. RUIDOS Y VIBRACIONES.

El local se encuentra fuera del casco urbano de la localidad y por tanto fuera de los tipos de áreas acústicas contemplados contemplados en el Real Decreto 1367/2007.

### 9.1. Vibraciones.

Todas las máquinas se instalarán sin anclajes ni apoyos al suelo, interponiendo amortiguadores en los apoyos.

Se prohíbe anclar o apoyar máquinas en paredes o pilares.

Las máquinas de aire acondicionado y de extracción se suspenderán del techo mediante amortiguadores de baja frecuencia.

Las conexiones de los equipos de ventilación forzada y climatización u otras máquinas a conductos y tuberías se realizarán siempre mediante juntas o dispositivos elásticos.

Los primeros tramos de tuberías y conductos y si fuera preciso la totalidad de la red, se soportarán mediante elementos elásticos para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones a través de la estructura del edificio.

Las tuberías y conductos que atraviesen paredes lo harán sin empotramientos y con montaje elástico de probada eficacia.

## **10. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

Se trata de una actividad que no se encuentra catalogada en el anejo 1 del Decreto Foral 6/2002. Las únicas emisiones a la atmósfera que se producirán serán las de la ventilación de los locales. La admisión y la expulsión del aire de ventilación de los vestuarios se realizará en fachadas opuestas con un caudal máximo de 1037 m<sup>3</sup>/h.

## **11. DEPURACIÓN Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES.**

Las únicas aguas residuales vertidas a colector por la actividad se corresponden con las de los vestuarios, tratándose por tanto de aguas residuales urbanas.

Los vertidos cumplirán con los límites establecidos en el DF 12/2006.

La actividad no se cataloga como actividad potencialmente contaminante por no encontrarse incluida en el Anejo 1 de la norma indicada.

## **12. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS.**

Los residuos generados serán asimilables a urbanos y serán depositados en los correspondientes contenedores urbanos de recogida.

No se generan residuos peligrosos.

## **13. DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.**

### **13.1. HE 0 Limitación del consumo energético.**

El cumplimiento de este apartado se realiza mediante la herramienta unificada Lider-Calener, (se adjunta documento justificativo).

### **13.2. HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética.**

El cumplimiento de este apartado se realiza mediante la herramienta unificada Lider-Calener, (se adjunta documento justificativo).

### **13.3. HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas.**

#### **13.3.1. Bienestar e higiene.**

Calidad térmica del ambiente.

Se considera que las personas en los vestuarios presentan una gran variedad de actividad metabólica desde 1,2 met hasta más de 6 met, con grado de vestimenta entre 0,5 clo con actividades deportivas y 1 clo con actividades sedentarias y un PPD menor del 10 %, la temperatura operativa interior de diseño en invierno tiene que poder alcanzar 21°C y 24°C en verano con una humedad relativa de entre el 40 % y el 50 % en invierno y entre el 45 % y el 60 %

en verano.

La velocidad media del aire no superará 0,10 m/s para una intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire menor que el 15%.

Calidad del aire interior.

La calidad del aire interior de los vestuarios será de categoría IDA 3.

El cálculo de los caudales de aire exterior se realizará por métodos indirectos considerando una ocupación de 2 m<sup>2</sup>/persona.

|                     |                     |         |
|---------------------|---------------------|---------|
| Vestuario 1         | 8 l/s x 16 personas | 128 l/s |
| Vestuarios 2        | 8 l/s x 16 personas | 128 l/s |
| Vestuarios árbitros | 8 l/s x 3 personas  | 24 l/s  |
| Taquilla            | 8 l/s x 1 persona   | 8 l/s   |

Para el estudio de la filtración necesaria, se considera que el aire exterior presenta una calidad ODA 1.

El caudal total a extraer se estima que será de 1037 m<sup>3</sup>/h y será de clase AE 1.

A la entrada del aire exterior se instalará un filtro previo M5 y uno final F7.

Para el aire extraído se colocará un filtro previo de clase M5.

Se realizará una instalación de ventilación centralizada con una máquina con extracción e impulsión mecánica y recuperación de energía a contracorriente.

La máquina se instalará en el falso techo del vestuario de árbitros.

La ventilación de los aseos de espectadores y del distribuidor se realizará mediante extractor individual y entrada de aire a través de las puertas de acceso.

Higiene.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá mediante la instalación de aerotermia.

Se instalará un depósito de acumulación de 300 litros.

Calidad del ambiente acústico.

Los conductos de instalaciones colectivas que vayan adosados a un elemento de separación vertical, se revestirán de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantizará la continuidad de la solución constructiva.

Cuando un conducto de instalaciones atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para el paso del conducto con un material elástico que garantice la estanqueidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Se eliminarán los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Los equipos generadores de ruido estacionario se instalarán sobre soportes elásticos, cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

Las bancadas serán de hormigón o acero de tal forma que tengan la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se interpondrán elementos antivibratorios.

Los soportes antivibratorios y elementos flexibles cumplirán la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se instalarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

### 13.3.2. Eficiencia energética.

El procedimiento utilizado para la verificación de este apartado será el simplificado.

Generación de calor y frío.

La generación de calor y frío se realizará mediante instalación aerotérmica aire-agua.

Se dotará de calor y frío a los vestuarios y a la taquilla.

Se instalará una bomba de calor aerotérmica compacta Kosner Aquaris PRO MD 18T tanto para la climatización como para el ACS.

El refrigerante utilizado es R32.

Características técnicas:

Aquaris PRO MD 30T.

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| Potencia nominal calor | 18,0 kW (A7W35)<br>18,0 kW (A7W55)  |
| Potencia nominal frío  | 18,5 kW (A35W18)<br>17,0 kW (A35W7) |
| Clase energética       | A+++ (W35) / A++ (W55)              |
| S.C.O.P. (clima medio) | 3,21 (W35) / 4,00 (W55)             |
| S.E.E.R.               | 5,48 (W18) / 4,7 (W7)               |
| Presión sonora         | 57,6 dBA                            |

Características de las unidades interiores tipo fan-coil:

## KFCI-400SP 2T (2 unidades)

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Potencia nominal calor | 5,08 kW               |
| Potencia nominal frío  | 3,81 kW               |
| Caudal de aire mínimo  | 590 m <sup>3</sup> /h |
| Caudal de aire máximo  | 825 m <sup>3</sup> /h |
| Nivel sonoro           | 35/45 dB(A)           |

## KFCI-A-250SP 2T (4 unidades)

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Potencia nominal calor | 3,29 kW               |
| Potencia nominal frío  | 2,7 kW                |
| Caudal de aire mínimo  | 400 m <sup>3</sup> /h |
| Caudal de aire máximo  | 492 m <sup>3</sup> /h |
| Nivel sonoro           | 27/32 dB(A)           |

## Recuperador de calor.

Se instalará un recuperador de calor de flujo en contracorriente Kosner KRC-2+DPE.

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Caudal nominal         | 1.260 m <sup>3</sup> /h  |
| Rendimiento            | 77,7 %                   |
| Presión disponible     | 200 Pa                   |
| Ventiladores:          |                          |
| Caudal de aire nominal | 1.260 m <sup>3</sup> /h  |
| Potencia               | 0,9 kW                   |
| SFP                    | 1184 W/m <sup>3</sup> /s |
| Velocidad del aire     | 1,40 m/s                 |

## Redes de tuberías y conductos.

La distribución de agua para climatización se realizará con tubería de acero inoxidable de compresión.

Las tuberías de distribución de ACS se realizarán con polietileno reticulado.

Se aislarán térmicamente todas las tuberías y accesorios, con espuma elastomérica con una conductividad térmica de referencia a 10° C de 0,04 W/(mK).

El material presenta una permeabilidad al paso del vapor ( $\mu$ ) superior a 500, que para un espesor mínimo de 20 mm supone una resistencia total al paso del vapor superior a 50 Mpa m<sup>2</sup> s/g.

Los espesores mínimos se definen en aplicación del procedimiento simplificado.

Para tuberías y accesorios con fluidos calientes de agua caliente sanitaria por el interior del edificio el espesor de aislamiento será de 30 o 35 mm en función del diámetro de la tubería.

Las tuberías de agua fría sanitaria se aislarán con un espesor de aislamiento de 10 mm de espesor.

Los espesores de aislamiento de los accesorios de la red como válvulas, filtros, etc serán los

mismos que los de las tuberías donde van instalados.

Las pérdidas térmicas globales en el conjunto de conducciones no superará el 4% de la potencia máxima a transportar.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de climatización disponen de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transporta.

El material utilizado será Climaver Neto compuesto por un panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio por el exterior y tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior.

La conductividad térmica de referencia a 10 °C es de 0,032 W/(mK) siendo por lo tanto suficiente un espesor de 25 mm.

La instalación se realizará de modo que se evite la formación de condensaciones en el interior de los conductos.

La conexión entre las redes de impulsión y retorno de aire tratado y los elementos terminales se realizará mediante conductos flexibles aislados con manta de fibra de vidrio, alma de acero en espiral y recubrimiento de lámina de aluminio reforzado.

Los conductos instalados en el exterior del edificio se aislarán con aislantes específicos de intemperie.

Los espesores de aislamiento de los conductos de retorno serán los mismos que los de los conductos de impulsión.

La red de conductos presentará una estanquidad correspondiente a la clase B.

#### Control.

El sistema de control termo-higrométrico será de categoría THM-C3.

Se instalará un termostato para el control de la climatización en cada uno de los locales, que permitirá regular las condiciones de confort deseadas.

Los termostatos se instalarán a una altura aproximada de 1,50 m de altura y no deberá estar situado en paredes en las que pueda ser afectado por corrientes de aire ni por radiaciones de calor procedentes de radiadores, chimeneas, ventanas soleadas, etc.

El control de la calidad del aire interior se realizará mediante sistemas de categoría IDA-C6 con sensores de calidad del aire interior.

El control de la instalación centralizada de ACS dispone de:

- ˘ Control de la temperatura de acumulación.
- ˘ Control de la temperatura de retorno.
- ˘ Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- ˘ Control de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de la instalación de energía



solar térmica.

- ✓ Control de seguridad para los usuarios.

Recuperación de energía.

La recuperación del calor del aire de extracción se realiza mediante recuperador de flujos en contracorriente.

Estos equipos presentan los rendimientos indicados en el apartado correspondiente superando el 50 % exigido por el RITE.

Aprovechamiento de energías renovables.

El sistema de climatización por aerotermia es un sistema de energía renovable que permite cumplir con los límites establecidos en la sección HE0 del Código Técnico de la Edificación.

### **13.4. HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.**

#### **13.4.1. Valores límite de eficiencia energética.**

No se superarán los siguientes valores límite de eficiencia energética.

|                                          |                |
|------------------------------------------|----------------|
| Taquillas                                | VEEI límite 3, |
| Vestuarios                               | VEEI límite 6. |
| Sala instalaciones, aseos y distribuidor | VEEI límite 4. |

#### **13.4.2. Potencia instalada en el edificio.**

La potencia instalada en iluminación teniendo en cuenta la potencia de fuente de luz y equipos auxiliares es inferior a 10 W/m<sup>2</sup>.

#### **13.4.3. Sistema de control y regulación.**

Toda zona dispondrá de al menos un sistema de encendido y apagado manual.

No se aceptarán los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos.

Los aseos, pasillos y escaleras se consideran zonas de uso esporádico, por lo que dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, excepto el aseo de minusválidos, que dispondrá de interruptor en cumplimiento del DB-SUA 9.

#### **13.4.4. Cálculo.**

Los parámetros de iluminación que deberán cumplirse en cada una de las estancias son los establecidos en la norma UNE-EN 12464-1: 2003 y que se indican a continuación.

| Estancia | E <sub>m</sub> (luxes) | UGR <sub>L</sub> | Ra |
|----------|------------------------|------------------|----|
|----------|------------------------|------------------|----|

|                    |     |    |    |
|--------------------|-----|----|----|
| Vestuarios         | 200 | 25 | 80 |
| Taquilla           | 500 | 22 | 80 |
| Distribuidor       | 100 | 22 | 80 |
| Sala instalaciones | 200 | 25 | 80 |

A continuación se exponen los parámetros más importantes del cálculo realizado:

| Estancia            | VEEI | E <sub>m</sub> (luxes) | Ra | P (w) |
|---------------------|------|------------------------|----|-------|
| Vestuarios          | 1,1  | 535                    | 80 | 190   |
| Vestuarios árbitros | 1,67 | 409                    | 80 | 76    |
| Taquilla            | 0,96 | 593                    | 80 | 40    |
| Distribuidor        | 1,14 | 195                    | 80 | 24    |
| Sala instalaciones  | 1,16 | 385                    | 80 | 38    |
| Aseo 1              | 1,18 | 236                    | 80 | 24    |
| Aseo 2              | 1,21 | 295                    | 80 | 24    |

Los resultados completos de los cálculos luminotécnicos, pueden verse en los anexos correspondientes.

#### 13.4.5. Mantenimiento y conservación.

Se realizará un plan de mantenimiento y conservación tanto de las lámparas instaladas como de las zonas iluminadas y de los sistemas de regulación y control.

La sustitución de las lámparas se prevé para el fin de su vida útil, momento en que la iluminancia mantenida ha disminuido un 20%.

Todas las fuentes de luz utilizadas son de tecnología LED y con una vida útil de 50.000 horas.

Con un funcionamiento de 2000 horas/año, se estima que la sustitución de las fuentes de luz se realizará cada 20 años.

Se deberá realizar una limpieza de las luminarias cada 6 meses para mantener el flujo luminoso adecuado.

Las superficies que intervienen en la reflexión de la luz de las zonas iluminadas se deberán mantener en adecuado estado de limpieza, debiendo renovarse cuando sus factores de reflexión se vean reducidos significativamente por el uso, respecto de los índices utilizados en los cálculos anexos.

Además se realizará anualmente la comprobación del buen funcionamiento de los sistemas de regulación y control (interruptores, contactores, relojes, etc)

### **13.5. HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.**

El cumplimiento de este apartado se realiza mediante la herramienta unificada Lider-Calener, (se adjunta documento justificativo).

### **13.6. HE 5 Generación mínima de energía eléctrica.**

No es de aplicación.

## **14. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.**

El uso del edificio es de Pública Concurrencia.

### **14.1. Propagación interior.**

Compartimentación.

El edificio constituye un sector de incendio.

No existen locales de riesgo especial.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los suelos tendrán una clase de reacción al fuego  $E_{FL}$  o más favorable.

Los techos y paredes tendrán una clase de reacción al fuego C-s2, d0 o más favorable.

Los revestimientos en el interior de los falsos techos tendrán una clase de reacción al fuego B-s3, d0 o más favorable.

### **14.2. Propagación exterior.**

Se trata de un edificio aislado y por tanto no existen medianerías y no existen zonas de riesgo especial alto ni escaleras o pasillos protegidos.

La reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será de clase D-s3, d0 o más favorable.

### **14.3. Evacuación de ocupantes.**

El edificio cuenta con cuatro salidas que comunican directamente con el espacio exterior seguro.

Se consideran las siguientes ocupaciones:

|                    | Densidad de ocupación     | Ocupación   |
|--------------------|---------------------------|-------------|
| Vestuario 1        | 2 m <sup>2</sup> /persona | 16 personas |
| Vestuario 2        | 2 m <sup>2</sup> /persona | 16 personas |
| Vestuario árbitros | 2 m <sup>2</sup> /persona | 6 personas  |

|                      |                            |            |
|----------------------|----------------------------|------------|
| Taquilla             | 10 m <sup>2</sup> /persona | 1 persona  |
| Distribuidor         | 2 m <sup>2</sup> /persona  | 3 personas |
| Aseo 1               | 3 m <sup>2</sup> /persona  | 2 personas |
| Aseo 1               | 3 m <sup>2</sup> /persona  | 4 personas |
| Cuarto instalaciones | Ocupación nula             |            |

La ocupación total máxima del edificio es de 48 personas.

Cada recinto dispone de una salida de planta que comunica con el espacio exterior seguro con ocupaciones inferiores a 100 personas y recorridos de evacuación inferiores a 50 metros.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Este requisito lo cumplen los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009.

La anchura libre de puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 0,80 m.

#### **14.4. Instalaciones de protección contra incendios.**

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones cumplirá lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo así como lo establecido en las normas de la Unión Europea, la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y sus normas de desarrollo.

Las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual deberán estar perfectamente accesibles y manejables en cualquier momento durante el funcionamiento de la actividad, sin que existan apilamientos de material, estanterías, etc que dificulten su correcta utilización.

Extintores de incendio.

Se instalarán extintores de eficacia 21A-113B en armarios en el exterior del edificio de manera que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m, así como en el exterior de la

sala de instalaciones.

Asimismo se instalará un extintor de eficacia 21A-113B en el interior de cada una de las salas así como en el almacén.

Se instalará un extintor de CO<sub>2</sub> de 5 kg y eficacia 89B en el cuarto de instalaciones.

Se han de situar de forma que sean fácilmente visibles y accesibles, próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo.

Los extintores cumplirán con el marcado CE de conformidad a normas que establece el RIPCI.

#### **14.5. Sistema de alumbrado de emergencia y señalización.**

Se iluminarán mediante luminarias autónomas los recorridos de evacuación, los cuadros eléctricos y los medios manuales de protección contra incendios.

Dicha instalación tendrá una fuente propia de energía que actuará automáticamente cuando se produzca un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante 1 hora como mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

El alumbrado de emergencia alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

En los recorridos de evacuación, el alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia horizontal en el suelo de 1 lux, como mínimo, en el eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

En los lugares donde se encuentren los medios de protección contra incendios, los equipos de seguridad y el cuadro general de protección de la instalación eléctrica, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

La uniformidad de la iluminación proporcionada a lo largo de la línea central de las vías de evacuación, será tal, que el cociente entre la iluminancia máxima y mínima será menor que 40.

El índice de rendimiento cromático de las lámparas será, al menos de 40.

Las luminarias se situarán al menos a 2 metros sobre el nivel del suelo.

La situación y características de las luces de emergencia queda descrita en el plano correspondiente.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, los medios de protección contra incendios de utilización manual, de acuerdo con la reglamentación vigente en materia de señalización de los puestos de trabajo y las normas UNE 23033, UNE 23034 y UNE

23035.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, que serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuyo tamaño será:

- a.- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b.- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación este comprendida entre 10 y 20 m.
- c.- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación este comprendida entre 20 y 30 m.

Iluminación de las señales de seguridad.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, cumplirán:

- ✓ La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup>.
- ✓ La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- ✓ La relación entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$  y la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- ✓ Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### **14.6. Resistencia al fuego de la estructura.**

Elementos estructurales principales.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales será R90.

Los pilares de hormigón armado presentan un lado menor mínimo de 25 cm y una distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de 30 mm.

Las vigas tienen macizados mínimos de 10 cm y tendrán un espesor mínimo de 10 cm y una distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de 25 mm.

El forjado unidireccional con bovedillas de hormigón y revestimiento inferior con una distancia mínima equivalente al eje de las armaduras superior a 25 mm.

A la estructura metálica se le aplicará pintura intumescente con los espesores adecuados según las masividades de cada perfil hasta alcanzar R90.

### **15. DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

#### **15.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.**

Resbaladidad de los suelos.

Los suelos tendrán una resistencia al deslizamiento de clase 2 excepto en las duchas que serán de clase 3.

Discontinuidades en el pavimento.

El pavimento en el interior del edificio no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Desniveles.

Se protegerán los desniveles con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

Tanto los antepechos de las ventanas como los pasamanos de las escaleras tendrán una altura superior a 90 cm respecto del suelo interior.

Estas barreras de protección tendrán una rigidez suficiente para resistir una fuerza horizontal distribuida uniformemente de 0,8 kN/m.

## **15.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.**

Impacto.

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación, estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

El aseo y vestuario accesible dispondrá de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde el exterior.

Esta llamada se realizará de forma visual y acústica.

La señal acústica deberá tener un valor de 15 dBA superior al nivel sonoro del entorno.

La señal luminosa deberá provocar un contraste adecuado respecto a su entorno.

El mecanismo de accionamiento cumplirá con la norma ISO 21542 y será un cordón tirador de color rojo con dos brazaletes rojos de 50 mm de diámetro, uno situado a una altura comprendida entre 800 mm y 1100 mm y el otro a una altura de 100 mm y se podrá activar desde el inodoro y asiento de ducha o desde el suelo de todas las zonas de transferencia.

### **15.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.**

Cuando las puertas de un recinto como los aseos tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

La iluminación de los aseos se controlará desde el interior de los mismos.

La fuerza de apertura de la puerta de salida será de 140 N, como máximo, excepto las situadas en itinerarios accesibles en las que será de 25 N como máximo siempre de acuerdo con la norma UNE-EN 12046-2:2000.

### **15.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.**

Alumbrado normal en zonas de circulación.

El alumbrado normal proporcionará una iluminancia superior a 100 luxes al nivel del suelo en todas las estancias excepto en el aparcamiento que será superior a 50 luxes. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Alumbrado de emergencia.

Se instalará alumbrado de emergencia en cada recinto.

Se iluminarán mediante luminarias autónomas los recorridos de evacuación, los cuadros eléctricos y los medios manuales de protección contra incendios.

Se instalarán a una altura superior a 2 metros por encima del suelo y se dispondrán como mínimo en:

Cada puerta de salida.

Destacando peligros potenciales.

En los emplazamientos de los equipos de seguridad.

En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.

En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

En cualquier otro cambio de nivel.

En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.



Dicha instalación tendrá una fuente propia de energía que actuará automáticamente cuando se produzca un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante 1 hora como mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

El alumbrado de emergencia alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

En los recorridos de evacuación, el alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia horizontal en el suelo de 1 lux, como mínimo, en el eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

En los lugares donde se encuentren los medios de protección contra incendios, los equipos de seguridad y el cuadro general de protección de la instalación eléctrica, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

La uniformidad de la iluminación proporcionada a lo largo de la línea central de las vías de evacuación, será tal, que el cociente entre la iluminancia máxima y mínima será menor que 40.

El índice de rendimiento cromático de las lámparas será al menos de 40.

Las luminarias se situarán al menos a 2 metros sobre el nivel del suelo.

La situación y características de las luces de emergencia queda descrita en el plano correspondiente.

Iluminación de las señales de seguridad.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, cumplirán:

- La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup>.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$  y la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

### **15.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.**

No es de aplicación.

### **15.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.**

No es de aplicación.

### **15.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.**

No es de aplicación.

### **15.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.**

Frecuencia esperada de impactos  $N_e$ .

La frecuencia esperada de impactos se obtiene de la siguiente expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}.$$

Donde:

$N_g$  es la densidad de impactos sobre el terreno que es de 3.

$A_e$  es la superficie de captura equivalente del edificio que resulta ser de 1.737 m<sup>2</sup>.

$C_1$  es el coeficiente relacionado con el entorno que resulta ser de 0,5 por ser un edificio próximo a otros edificios de la misma altura o más altos.

Por lo tanto la frecuencia esperada de impactos es de 0,0026.

Riesgo admisible  $N_a$ .

El riesgo admisible se obtiene por la siguiente expresión:

$$N_a = (5,5 / (C_2 C_3 C_4 C_5)) \times 10^{-3}.$$

Donde:

$C_2$  es un coeficiente en función del tipo de construcción que resulta ser 1 por tener estructura de hormigón y estructura de cubierta de hormigón.

$C_3$  es un coeficiente en función del contenido del edificio que resulta ser 1 por no tener contenidos inflamables.

$C_4$  es un coeficiente en función del uso del edificio que resulta ser 3 por no ser un edificio con uso de pública concurrencia.

$C_5$  es un coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que resulta ser 1 por no tratarse de actividades imprescindibles.

Por tanto el riesgo admisible resulta ser de 0,0018.

Eficacia requerida  $E$ .

La eficacia requerida para la instalación de protección contra el rayo se determina mediante:

$$E = 1 - (N_a / N_e)$$

La eficacia requerida resulta ser de 0,31 que da lugar a un nivel de protección 4. y por tanto no es

obligatoria una instalación de protección contra el rayo.

### 15.9. SUA 9 Accesibilidad.

El edificio de vestuarios se mantendrá elevado con el fin de reducir la inundabilidad de los mismos.

Serán accesibles únicamente los aseos para los espectadores.

El itinerario accesible cumplirá con las siguientes condiciones:

- ✓ No existen desniveles ni escalones.
- ✓ Tendrá un diámetro de 1,50 metros de espacio libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada así como frente al espacio dejado en previsión de ascensor.
- ✓ No existen pasillos de más de 10 metros.
- ✓ Los pasillos tendrán una anchura libre de paso igual o superior a 1,20 metros.
- ✓ Las puertas tendrán una anchura libre de paso mínima de 80 cm medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso será de 78 como mínimo.
- ✓ Los mecanismos de apertura y cierre de las puertas estarán situados a una altura entre 0,80-1,20 metros y serán de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano o automáticos.
- ✓ En ambas caras de las puertas existirá un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro 1,20 metros.
- ✓ La distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón será mayor o igual que 30 cm.
- ✓ La fuerza de apertura de las puertas de salida será menor o igual que 25 N. o 65 N cuando sean resistentes al fuego.

Los servicios higiénicos accesibles cumplirán con las siguientes condiciones:

- ✓ Estará comunicado con un itinerario accesible.
- ✓ Tendrá un espacio para giro de diámetro 1,50 metros libre de obstáculos.
- ✓ Dispondrá de puertas que cumplan las condiciones del itinerario accesible.
- ✓ Dispondrá de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente.
- ✓ El lavabo tendrá un espacio libre inferior mínimo de 70x50 cm sin pedestal y la altura de la cara superior estará a una altura inferior o igual a 85 cm.
- ✓ El inodoro tendrá una altura del asiento entre 45 y 50 cm, y dispondrá a un lado de un espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm y  $\geq 75$  cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro que puede reducirse a 65 cm.

- ✓ La barras de apoyo serán fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm, separadas del paramento 45-55 mm, que soporten una fuerza de 1kN en cualquier dirección. Dispondrá de una barra de horizontal a cada lado del inodoro separadas entre sí 65-70 cm, las barras tendrán una longitud  $\geq 70$  cm. y se situarán a una altura entre 70-75 cm y serán abatibles en el lado de la transferencia.
- ✓ Los mecanismos de descarga a presión o palanca serán con pulsadores de gran superficie.
- ✓ La grifería será automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento  $\leq 0,60$  m.
- ✓ El espejo tendrá una altura al borde inferior del espejo  $\leq 0,90$  m, o es orientable hasta al menos  $10^\circ$  sobre la vertical.
- ✓ La altura de uso de los mecanismos y accesorios estará entre 0,70 y 1,20 m.

Los mecanismos que se encuentren en los itinerarios accesibles y en el aseo accesible, cumplirán las siguientes características:

- ✓ Están situados a una altura comprendida entre 0,80 y 1,20 m. cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 0,40 y 1,20 m. cuando sean tomas de corriente o de señal.
- ✓ La distancia a encuentros en rincón es de 0,35 m., como mínimo.
- ✓ Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- ✓ Tiene contraste cromático respecto del entorno.
- ✓ No se admiten interruptores de giro y palanca.
- ✓ No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

Se señalizarán las entradas accesibles al edificio, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles mediante SIA complementado en su caso con flecha direccional.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

## 16. DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

No se considera de aplicación por tratarse de recintos ruidosos donde se prevé un nivel sonoro interior superior a 80 dBA.

## **17. DB-HS. SALUBRIDAD.**

### **17.1. HS 1 Protección frente a la humedad.**

#### **17.1.1. Suelos.**

Grado de impermeabilidad exigido a los suelos es 1.

La solución proyectada es de muro flexorresistente con solera sin intervención.

Las condiciones exigidas son C2+C3+D1.

C2. El hormigón a utilizar será de contracción moderada.

C3. Se utilizará un colmatador de poros como hidrofugación complementaria.

D1. Se dispondrá de capa drenante bajo el suelo con lámina de polietileno por encima de ella.

Encuentro del suelo con los muros.

Cuando el muro y el suelo sean hormigonados in situ, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

#### **17.1.2. Fachadas.**

Zona pluviométrica de promedios III y grado de exposición al viento V3.

Grado de impermeabilidad 3.

Se trata de fachadas con revestimiento exterior y por tanto las condiciones exigidas son R1+C2.

R1, el revestimiento continuo tendrá un espesor comprendido entre 10 y 15 mm, adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad, permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal, adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración.

C1, se utiliza una hoja principal de espesor alto que es termoarcilla de 24 cm.

Arranque de la fachada desde la cimentación.

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

Encuentro de la fachada con los forjados.

Se colocará un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Encuentros de la fachada con los pilares.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Encuentro de la fachada con la carpintería.

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alfeizar con un vierteaguas y disponerse un goterón en el dintel.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separada del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

#### 17.1.3. Cubiertas.

La cubierta de las ampliaciones del edificio no requiere de impermeabilización puesto que se encuentran bajo la cubierta metálica del porche.

Las cubiertas del edificio existente se mantienen y se les dota de un aislamiento con manta de fibra mineral a extender sobre el forjado.

### 17.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.

El edificio está situado en una zona en la que existe recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de todas las fracciones de los residuos ordinarios.

La recogida la realiza Mancomunidad de Montejurra.

### 17.3. HS 3 Calidad del aire interior.

Se realiza una instalación de ventilación de acuerdo con las disposiciones del RITE.

### 17.4. HS 4 Suministro de agua.

#### 17.4.1. Calidad del agua.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Se realizará una nueva acometida y se instalará un armario de contadores alojado en nicho de hormigón en el límite de la parcela en el que se instalarán los contadores de consumo ordinario,

de incendios y de riego.

El suministro ordinario contará con llaves de corte, filtro, antirretorno y grifo tomamuestras.

La instalación se realizará con tubos de polietileno hasta llegar a la zona de uso de administración donde la distribución tanto para agua fría como agua caliente se realizará con polietileno reticulado PEX de alta densidad según UNE-EN 15875 con accesorios de latón.

#### 17.4.2. Protección contra retornos.

Se dispondrán sistemas antirretorno después de los contadores.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

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 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

#### 17.4.3. Red de agua fría.

El abastecimiento asegurará los siguientes caudales instantáneos en cada uno de los aparatos domésticos con independencia del funcionamiento de los demás.

| Tipo de aparato                  | Agua fría | Agua caliente |
|----------------------------------|-----------|---------------|
| - lavabo                         | 0,10 l/s  | 0,065 l/s     |
| - inodoro con cisterna           | 0,10 l/s  |               |
| - Urinario con grifo temporizado | 0,15 l/s  |               |

En los puntos de consumo la presión mínima será:

1 Kg/cm<sup>2</sup> para grifos comunes.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 5 Kg/cm<sup>2</sup>.

La temperatura del ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

La instalación interior se realizará con los diámetros correspondientes indicados en los planos adjuntos.

Las derivaciones a los cuartos húmedos serán independientes, y cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte para agua fría y para agua caliente.

Todos los puntos de consumo dispondrán de una llave de corte individual.

La velocidad máxima del agua en la red será de 1,5 m/s al objeto de evitar ruidos y vibraciones.

El agua caliente sanitaria se generará mediante un termo eléctrico de 50 litros de capacidad.

Los tubos de agua caliente irán aislados mediante coquillas de espuma elastomérica de 30mm de espesor.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente, a una distancia de 4 cm como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Se aislarán térmicamente todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos con espuma elastomérica con una conductividad térmica de referencia a 10° C de 0,04 W/(mK) y con un espesor de 10 mm.

El material presentará una permeabilidad al paso del vapor ( $\mu$ ) superior a 500, que para un espesor mínimo de 20 mm supone una resistencia total al paso del vapor superior a 50 Mpa m<sup>2</sup> s/g.

Las tuberías 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.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul y rojo para el agua caliente sanitaria.

Los diámetros de alimentación a los cuartos húmedos serán como mínimo los siguientes:

- Aseo 20 mm

Los diámetros de los ramales a los diferentes aparatos serán:

- Lavabo, inodoro con cisterna y urinario 12 mm.

En los planos adjuntos se pueden ver los diámetros de los distintos tramos de la instalación.

La empresa instaladora deberá efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

#### 17.4.4. Red de agua caliente sanitaria.

La producción de agua caliente sanitaria se realizará mediante un sistema de aerotermia con acumulación que se describe en el apartado correspondiente a la aplicación del RITE.

Se aislarán térmicamente todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos con espuma elastomérica con una conductividad térmica de referencia a 10° C de 0,04 W/(mK).

El material presentará una permeabilidad al paso del vapor ( $\mu$ ) superior a 500, que para un



espesor mínimo de 20 mm supone una resistencia total al paso del vapor superior a 50 Mpa m<sup>2</sup> s/g.

Para tuberías y accesorios con fluidos calientes por el interior del edificio el espesor de aislamiento será de 30 o 35 mm en función del diámetro de la tubería. Para equipos, aparatos y depósitos el espesor será de 35 mm.

En la instalación de ACS, además, se realizarán las siguientes pruebas:

- ✓ 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 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.
- ✓ Comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del acumulador en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

### **17.5. HS 5 Evacuación de aguas.**

Se realizará de forma separativa la red de evacuación de aguas pluviales y la de aguas residuales.

#### **17.5.1. Redes de pequeña evacuación.**

El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Deben conectarse a las bajantes, cuando por condicionantes de diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes: en los fregaderos y los lavabos la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5%, en las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10%, el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

Debe disponerse un rebosadero en los lavabos y fregaderos.

No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos

sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

#### 17.5.2. Bajantes y canalones.

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

#### 17.5.3. Colectores enterrados.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2% como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

#### 17.5.4. Elementos de conexión.

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe de ser de tipo sifónico.

En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.

Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.

#### 17.5.5. Subsistema de ventilación primaria.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación

primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos. La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases. No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

#### 17.5.6. Dimensionado.

Se dimensionan de forma separativa la red de aguas residuales de la red de aguas pluviales mediante el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato en función de que el uso sea público o privado (ver anexo correspondiente).

Unidades de desagüe y diámetros mínimos del sifón y derivación individual de cada aparato

|                                         |      |        |
|-----------------------------------------|------|--------|
| Lavabo                                  | 1 UD | 32 mm  |
| Inodoro con cisterna                    | 4 UD | 100 mm |
| Urinario suspendido                     | 2 UD | 40 mm  |
| Unidades de climatización o ventilación | 1 UD | 32 mm  |

El diámetro de las conducciones no debe ser mayor que el de los tramos situados aguas arriba.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

El cálculo de los ramales colectores y bajantes de aguas residuales se hace en función de las unidades de desagüe conectadas y la pendiente de los mismos. Su dimensionamiento puede verse en los planos correspondientes y el anexo de cálculos.

El cálculo de la red de evacuación de aguas pluviales se realiza en función de la superficie servida para un régimen pluviométrico de 125 mm/h.

#### 17.5.7. Mantenimiento y conservación.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación como el separador de grasas.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros y sifones individuales para evitar malos olores.

### 17.6. HS 6 Protección frente a la exposición al radón.

Se considera que no es de aplicación por tratarse de recintos con bajo tiempo de permanencia.

## 18. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

### 18.1. Acciones en la edificación.

### 18.1.1. Acciones permanentes.

Peso propio.

|                                             |                        |
|---------------------------------------------|------------------------|
| Forjado unidireccional de hormigón de 30 cm | 4,00 KN/m <sup>2</sup> |
| Formación de pendientes                     | 2,50 KN/m <sup>2</sup> |

### 18.1.2. Acciones variables.

Sobrecargas de uso.

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| Conservación cubierta | 0,4 KN/m <sup>2</sup> |
|-----------------------|-----------------------|

Viento.

La presión estática debida a la acción del viento se obtiene de:

$$q_e = q_b \times C_e \times C_p$$

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| Presión dinámica del viento $q_b$ | 0,50 KN/m <sup>2</sup> |
| Coeficiente de exposición $C_e$   | 1,7                    |
| Coeficiente eólico $C_p$          | 0,4 presión            |
| Coeficiente eólico $C_p$          | 0,4 succión            |

Sismo.

Se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la Norma Sismorresistente N.C.S.E.-02 y pórticos arriostrados para  $0.04 < A_c/G < 0.08$ .

## 18.2. Cimentación.

### 18.2.1. Criterios de realización.

La cimentación se realizará mediante zapatas aisladas o sobre zapatas existentes.

El plano de apoyo de las zapatas quedará empotrado en el firme elegido un mínimo de 10 cm. y la profundidad del mismo medida desde la cota superficial del terreno será tal que el terreno subyacente no quede sometido a eventuales alteraciones debidas a los agentes climatológicos como escorrentías y heladas. En cualquier caso, la profundidad no será menor de 50 cm., ni de 80 cm. en el caso de terrenos sometidos a fuertes heladas.

Tanto bajo las zapatas aisladas como corridas como bajo las vigas riostras, se hormigonará en la base de la excavación, una altura mínima de 10 cm con hormigón de limpieza HM-25/F/40/XC2.

### 18.2.2. Bases de cálculo.

Los cálculos están realizados según las especificaciones de la Instrucción del Código Estructural y el DB-SE. Seguridad Estructural del C.T.E..

- Hormigón para armar: HA-25/B/20/XC2. Resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los 28 días, 25 N/mm<sup>2</sup>.

- Acero: B 500 S. Límite elástico no menor de 500 N/mm<sup>2</sup>. Tendrá concedido el sello CIETSID.
- Coeficientes de seguridad:  
Coeficiente de minoración del hormigón para armar.- 1,50  
Coeficiente de minoración del acero.- 1,15

### 18.2.3. Especificaciones.

#### Excavación.

La excavación se realizará de forma que no altere las características mecánicas del suelo. Una vez alcanzado el firme admitido y antes de hormigonar se nivelará y limpiará el fondo.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la zanja se realizará inmediatamente antes de hormigonar. En caso contrario se dejará la cota provisional del fondo 15 cm. por encima de la definitiva para la cimentación, hasta el momento en que se vaya a hormigonar.

En el caso de excavaciones a diferente nivel se realizará de forma que no se produzca deslizamiento de las tierras entre los niveles.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables se precisa el agotamiento de ésta durante la realización de los trabajos y éste se realizará de forma que no comprometa la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos sensibles y con un contenido de humedad próximo al límite líquido se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco, procediéndose seguidamente al hormigonado.

Todos los elementos extraños que pudieran aparecer en el fondo de la excavación como rocas, restos de cimentaciones antiguas, lentejones de terreno más resistentes, etc., se retirarán y se rebajará lo suficiente el nivel del fondo de la excavación para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas.

Cuando los elementos extraños sean más compresibles que el terreno en su conjunto, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado para tener una compresibilidad equivalente a la del conjunto.

#### Hormigonado y colocación de las armaduras.

El vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras se realizará según las indicaciones del Código Estructural.

### 18.3. Estructura.

#### 18.3.1. Criterios de diseño.

Se utilizarán postes circulares de perfiles de acero conformado S275.

Las uniones se realizarán mediante herrajes metálicos.

Los criterios y soluciones empleados están basados en el Código Estructural y en el DB-SE. Seguridad Estructural del C.T.E.

#### 18.3.2. Bases de cálculo.

- Coeficientes de seguridad para el hormigón:  
Coeficiente de minoración del hormigón para armar.- 1,50  
Coeficiente de minoración del acero.- 1,15

#### 18.3.3. Especificaciones.

- Los pilares se colocarán sobre cimentaciones nuevas o existentes o sobre vigas de hormigón existentes.
- Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas o choques en el soporte.
- Acero.
- Se utilizará acero S-275 con las siguientes características:
- Módulo de elasticidad E.- 210.000 N/mm<sup>2</sup>.
- Módulo de rigidez G.- 81.000 N/mm<sup>2</sup>.
- Coeficiente de Poisson.- 0,3  
Densidad.- 7.850 kg/m<sup>3</sup>.

### 18.4. Forjados.

#### 18.4.1. Criterios de diseño.

Se utilizarán forjados unidireccionales de 25+5 cm, formados por viguetas prefabricadas pretensadas y bloques de hormigón.

Los criterios y soluciones empleados están basados en el Código Estructural.

#### 18.4.2. Bases de cálculo.

- Coeficientes de seguridad:  
Coeficiente de minoración del hormigón para armar.- 1,50  
Coeficiente de minoración del acero.- 1,15  
Coeficiente de mayoración de acciones.- 1,60

#### 18.4.3. Especificaciones.

Hormigón para armar:

HA-25/F/20/XC1. Resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los 28 días,

25 N/mm<sup>2</sup>. Consistencia en cono de Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 20 mm.

El hormigonado se hará en el sentido de los nervios y las juntas de obra se dejarán en el primer cuarto de la luz de un tramo. En la reanudación del hormigonado se regará la junta.

Cuando la temperatura baje de 2º se suspenderá el hormigonado.

El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

Armaduras:

Se utilizarán barras corrugadas de acero B 500 S, con límite elástico no menor de 5.100 Kg/cm<sup>2</sup>.

El recubrimiento nominal de las armaduras será de 3 cm.

El mallazo será acero B-500-T.

En el apoyo de las viguetas sobre los muros y vigas, debe hormigonarse la cabeza de las viguetas en una anchura mínima de quince centímetros.

Deben colocarse con anterioridad al montaje del forjado, carreras de apuntalamiento a separación máxima de 2,50 metros.

El apuntalamiento debe mantenerse en tanto no se obtengan para el hormigón, las condiciones de resistencia exigida y en especial cuando el forjado terminado sirva de base de apoyo para el apuntalamiento del piso superior.

## **19. PROTECCIÓN CONTRA LA LEGIONELA.**

### **19.1. Criterios generales en las instalaciones de agua sanitaria.**

Se garantizará la total estanqueidad y la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento, disponiendo de puntos de purga para el vaciado.

Se facilitará la accesibilidad a los equipos para su inspección, mantenimiento, reparación, limpieza, desinfección, toma de muestras y las medidas necesarias de protección.

Los materiales utilizados deberán poder estar en contacto con el agua de consumo humano.

Se instalarán los sistemas de filtración que indique la normativa.

### **19.2. Instalaciones de agua caliente.**

Los depósitos, al ser de capacidad mayor de 750 litros, deberán disponer de boca de registro fácilmente accesible, con un diámetro mínimo de 400 mm que permita realizar las operaciones de inspección, limpieza, desinfección, mantenimiento y protección contra la corrosión.

Los depósitos estarán dotados de termómetros y dotados de llave de purga accesible en su punto más bajo que permita el vaciado completo y la toma de muestras.

Se asegurará una temperatura homogénea y mínima de 60°C en toda el agua almacenada en el acumulador de agua caliente final, inmediatamente anterior a consumo.

Se mantendrá una temperatura mínima de 50°C en todos los puntos terminales del circuito y en las tuberías de retorno, utilizando un equilibrado por temperatura.

La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70°C en caso de que se necesite realizar un tratamiento térmico de desinfección.

Los tramos finales sin tubería de retorno no tendrán una longitud superior a 5 metros o un volumen de agua almacenada superior a 3 litros.

Se situarán válvulas de retención que eviten retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado y mezclas de agua de diferentes usos.

## **20. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.**

Se realizará una instalación de generación eléctrica fotovoltaica formada por un campo de captación solar fotovoltaico de forma coplanar con la cubierta situado únicamente en el faldón sur.

Se instalarán 15 paneles de 580 Wp y por tanto la potencia total instalada en paneles es de 8,7 kWp.

Se rechazará cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

La estructura de los paneles se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del campo de captación.

Los paneles cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 61215 y estarán homologados por laboratorio acreditado.

Su construcción se ha realizado con marco de aluminio anodizado, recubrimiento de las células con vidrio solar endurecido de 2x2 mm con revestimiento antirreflectante.

Índice de protección de la caja de conexiones IP68.

Para la transformación de la corriente continua a alterna se instalará un inversor de 10 kW de potencia.

### **20.1. Estructuras soporte.**

Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre estructuras fabricadas con materiales de primera calidad, como acero galvanizado en caliente según normativa UNE EN ISO 1461 y UNE EN ISO 37501 y fijaciones de aluminio o acero inoxidable.

Se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

Los módulos quedarán siempre al margen de las sombras de la propia estructura y de los topes



de sujeción.

Se realizará un rastrelado previo bajo teja sobre el se colocarán las varillas roscadas “pasatejas” sujetas al rastrel con grapas.

Este rastrelado conlleva el desmontaje y posterior montaje de las tejas en las zonas a rastrelar.

Sobre las varillas roscadas “pasatejas” se fijarán los perfiles que soportan los paneles mediante grapas de fijación.

## **20.2. Interruptor general de maniobra IGM de la instalación generadora.**

Se instalará un interruptor general de maniobra de 50 A previo a la conexión con la instalación interior.

## **20.3. Tramo de conexión privada TCP.**

El tramo de conexión privada enlaza el generador con el cuadro de mando y protección que se encuentra en el edificio del bar-restaurant.

El dimensionamiento de la canalización permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo con la norma UNE 21.123 parte 4 o 5.

Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama según normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1

Será una línea con conductores unipolares de 10 mm<sup>2</sup> de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS), instaladas bajo canal protectora de pvc en superficie.

La máxima caída de tensión admisible desde la caja de protección y medida hasta el cuadro general de distribución será del 1,5%.

Cumplirá con normativa Iberdrola MTDYC 2.80.12 y con la instrucción ITC-BT 15.

## **20.4. Dispositivos de mando y protección interiores DPI de la instalación generadora.**

Los dispositivos de mando y protección se colocarán en nuevo armario en la sala de instalaciones.

Estará construido con materiales no inflamables y se colocará a una altura aproximada de 1,80 m.

Todos los cuadros presentarán un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

En el cuadro general de mando y protección se instalará un interruptor general automático de corte onipolar de 40 A que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Las protecciones incluidas en el cuadro e inversor quedan descritas en el apartado de instalación interior.

Estas instalaciones se harán según las instrucciones ITC-BT 17, ITC-BT-23 e ITC-BT-24.

## 20.5. Instalación en corriente continua.

La instalación en corriente continua comprende los cableados entre los módulos fotovoltaicos y los inversores.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar que la caída de tensión sea inferior al 1,5%.

El cable a utilizar para el cableado de los strings será H1Z2Z2-K con aislamiento 0,6/1 kV o 1,8 kV para corriente continua formado por conductor de cobre recocido estañado flexible, aislamiento y cubierta de compuesto elastómero reticulado de baja emisión de gases y humos, construido según la norma EN 50618.

Dispondrá de protecciones contra contactos directos e indirectos. También protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas en todas las líneas de corriente continua de manera independiente y en todos sus polos.

El inversor va equipado con un control permanente de aislamiento que detendrá su funcionamiento en el caso de fuga de corriente, también incorpora protección contra polarización inversa y funcionamiento en isla.

El inversor estará protegido contra los daños que pueda recibir por sobretensiones y permitirá la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna.

Para la protección y desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador fotovoltaico, para evitar sobreintensidades, cortocircuitos y sobrecargas, se instalarán también interruptores magnetotérmicos en corriente continua.

Se identificará para cada string el polo positivo con color rojo y el polo negativo con color negro. Cuando discurren varios strings por la misma canaleta también se identificarán.

Las conexiones entre módulos y entre módulos e inversores se realizarán con terminal MC de la sección pertinente.

Se asegurará en todo momento que las conexiones, empalmes y derivaciones mantendrán el grado de estanqueidad requerido IPX4.

## 20.6. Instalación de corriente alterna.

La instalación en corriente alterna comprende los cableados entre los inversores, y el punto de conexión con la red de la empresa distribuidora, incluyendo los sistemas de protección en alterna, el cuadro general y el armario de medida con su contador.

Para la realización de la instalación de corriente alterna se tendrá en cuenta las recomendaciones e instrucciones recogidas en la ITC-BT 40 instalaciones generadoras de baja tensión.

La sección de las líneas será tal que cumplirá con la corriente máxima admisible para la instalación y no permitirá una caída de tensión superior al 1,5% entre el generador y el punto de

interconexión con la red de distribución.

Los cables de conexión estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador.

El cableado a utilizar será RZ1-K con aislamiento 0,6/1 kV formado por conductor de cobre electrolítico recocido flexible, aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta extruída de poliolefina termoplástica Z1 libre de halógenos, construido según la norma EN 21123.

El montaje en el interior del edificio se realizará en bandeja o bajo tubo en montaje superficial.

Las fases de cada inversor se identificarán de la manera normalizada para las fases y el neutro. Cuando discurren varias líneas por la misma canaleta también se identificarán.

La instalación dispondrá de sistemas de protección necesarios para asegurar la protección de las personas contra contactos directos e indirectos y de las propias instalaciones contra cortocircuitos, sobrecargas, sobreintensidades y sobrecalentamiento, cumpliendo las exigencias del Real Decreto 1699/2011.

Para ello se instalarán las siguientes protecciones:

- ✧ Se instalará un interruptor general de corte accesible a la empresa distribuidora en todo momento.
- ✧ A la salida de los inversores se colocarán interruptores magnetotérmicos con interruptor automático diferencial.
- ✧ Se protegerá la instalación contra sobretensiones transitorias según lo establecido en la ITC-BT-23 como instalación fija de categoría III.

Los inversores van equipados con un control permanente de máxima y mínima tensión, así como de máxima y mínima frecuencia que desconecta y reengancha automáticamente en función de los parámetros de la red.

Todos estos circuitos se instalarán de acuerdo con las instrucciones ITC-BT 19, ITC-BT 20, ITC-BT 21, ITC-BT 22, ITC-BT 23 e ITC-BT 24.

## **20.7. Instalación de puesta a tierra.**

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La separación galvánica entre la red y la instalación generadora se consigue por el cumplimiento de:

- ✧ Aislar la instalación generadora para evitar la transferencia de defectos entre la red y la instalación.
- ✧ Proporcionar seguridad personal.
- ✧ Evitar la inyección de corriente continua en la red.

Por tratarse de una red interconectada: instalación generadora con punto de conexión en la red de distribución de baja tensión en la que hay otros circuitos e instalaciones de baja tensión conectados a ella, independientemente de que la finalidad de la instalación sea tanto vender energía como alimentar cargas, en paralelo con la red. Se demuestra que se cumple con los tres apartados anteriores:

- ˘ Por ser una instalación en edificio, se conectarán todas las masas metálicas (estructura soporte y módulos fotovoltaicos al borne de puesta a tierra del edificio de todas las masas metálicas de la instalación interior).
- ˘ La instalación cumple con lo establecido en la ITC-BT-24 del REBT, con el fin de proporcionar seguridad personal. Utilizando dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.
- ˘ El fabricante del inversor justifica mediante ensayo que la corriente continua inyectada a red no supera el 0,5% de la corriente nominal, habiendo sido comprobado mediante ensayo por laboratorio externo.

Las masas de la instalación fotovoltaica se conectarán al borne de puesta a tierra del edificio.

Estella-Tafalla, marzo de 2025

Fdo: Carlos Ros Zuasti

Ingeniero Industrial

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- ANEXOS -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -**



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## ÍNDICE

|                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....                                 | 1 |
| 1.1. Introducción.....                                                      | 1 |
| 1.2. Datos de la obra.....                                                  | 1 |
| 1.2.1. Situación de la instalación.....                                     | 1 |
| 1.2.2. Emplazamiento.....                                                   | 1 |
| 1.2.3. Materiales previstos en la construcción.....                         | 1 |
| 1.3. Consideración general de riesgos.....                                  | 1 |
| 1.4. Fases de la obra.....                                                  | 1 |
| 1.5. Análisis y prevención de riesgos en las fases de la obra.....          | 2 |
| 1.5.1. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.....                    | 2 |
| 1.5.2. Tipos de riesgos.....                                                | 2 |
| 1.5.3. Medidas preventivas en la organización del trabajo.....              | 2 |
| 1.5.4. Protecciones colectivas.....                                         | 3 |
| 1.5.5. Protecciones personales.....                                         | 3 |
| 1.6. Análisis y prevención de riesgos en los medios y en la maquinaria..... | 4 |
| 1.6.1. Medios auxiliares.....                                               | 4 |
| 1.6.2. Maquinaria y herramientas.....                                       | 4 |
| 1.7. Análisis y prevención de riesgos catastróficos.....                    | 4 |

## **1. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1.1. Introducción.**

En cumplimiento del artículo 4 sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

En la presente obra se observa que:

- No siendo superior el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto a 450.759,08 €.
- Teniendo una duración superior la obra de 30 días laborables, y no se emplearán en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- No siendo superior de 500 las jornadas trabajadas.

El desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud cumple con la obligatoriedad del promotor en fase de redacción de proyecto.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que deberá ser complementado de acuerdo con lo especificado en el artículo 7, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa a todos los técnicos directores intervinientes en la misma.

### **1.2. Datos de la obra.**

#### **1.2.1. Situación de la instalación.**

El emplazamiento de la obra está situado a aproximadamente 20 km del Hospital García Orcoyen de Estella-Lizarra.

#### **1.2.2. Emplazamiento.**

Se trata de una obra a realizar en el interior de una nave existente.

#### **1.2.3. Materiales previstos en la construcción.**

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, ni tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

### **1.3. Consideración general de riesgos.**

Tanto por su situación, como por los materiales utilizados, el nivel de riesgo es bajo.

### **1.4. Fases de la obra.**

No habiendo fases específicas en cuanto a los medios de seguridad e higiene en el trabajo, se adopta lo siguiente para la ordenación de este estudio:

Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los



procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

La fase de implantación de obra o centro de trabajo, así como el montaje del vallado y barracones auxiliares, es de responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con ésta.

El levantamiento del centro de trabajo, así como la seguridad e higiene del trabajo fuera del recinto de obra queda fuera de la fase de obra considerada en este Estudio de Seguridad y Salud.

### **1.5. Análisis y prevención de riesgos en las fases de la obra.**

#### **1.5.1. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.**

Se utilizará la maquinaria auxiliar habitual en las obras de construcción como pueden ser la sierra circular, hormigonera, andamios, etc.

#### **1.5.2. Tipos de riesgos.**

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos, se deducen los siguientes riesgos:

Caídas en altura desde los andamios y escaleras.

Caídas al mismo nivel.

Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.

Generación de polvo.

Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.

Explosiones e incendios.

Electrocución en el manejo de máquinas herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.

Esguinces, salpicaduras y pinchazos a lo largo de toda la obra.

Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo.

Atropellos.

#### **1.5.3. Medidas preventivas en la organización del trabajo.**

Partiendo de una organización donde el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD sea conocido lo más ampliamente posible, se implante y se realicen las operaciones para su puesta en práctica, en esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.

Cuidar el cumplimiento de la normativa vigente en:

-El manejo de máquinas y herramientas.

-Movimiento de materiales y cargas.

-Utilización de los medios auxiliares.

Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.

Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.

Protección de huecos en general para evitar la caída de objetos y personas.

Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.

Orden y limpieza en toda la obra.

Delimitación de las zonas de trabajo y cercado, en su caso, si fuera necesario.

En albañilería, trabajar únicamente con andamios normalizados.

#### 1.5.4. Protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

Señales varias en la obra de indicación de peligro.

Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

El PLAN puede adoptar mayores protecciones colectivas. En primer lugar, todas aquéllas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquéllas que considere necesarias el autor del PLAN, incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción.

#### 1.5.5. Protecciones personales.

Las protecciones personales necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

Protección del cuerpo según la climatología, mediante ropa de trabajo adecuada.

Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:

Casco.

Poleas de seguridad.

Cinturón de seguridad.

Gafas antipartículas.

Gafas para soldadura.

Guantes de cuero para el manejo de materiales.

Guantes de soldador.

Polainas.

Mandil.

Gafas antipolvo.

Protectores gomados.

Protectores contra el ruido mediante elementos normalizados.

Ropa reflectante.

## **1.6. Análisis y prevención de riesgos en los medios y en la maquinaria.**

### **1.6.1. Medios auxiliares.**

Los medios auxiliares previstos en esta obra son:

Andamios y otros medios de uso corriente cuya prevención de la ordenación se realizará mediante la aplicación de la ordenanza del trabajo ya que los andamios están totalmente normalizados.

### **1.6.2. Maquinaria y herramientas.**

La previsión de las herramientas, etc se desarrollará en el PLAN, de acuerdo con los siguientes principios:

1. Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las ITC correspondientes y con las especificaciones de los fabricantes.
2. Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo, que incluye:
  - Riesgos que entraña para los trabajadores.
  - Modo de uso con seguridad.
3. No se prevé el uso de máquinas o herramientas sin reglamentar.

## **1.7. Análisis y prevención de riesgos catastróficos.**

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte, no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- ✓ Colocar en lugares o locales independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- ✓ Prohibir hacer fuego dentro del recinto de obra. En caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las brasas.
- ✓ Disponer en la obra de extintores polivalentes situados en lugares estratégicos de la obra.

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS -**



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## ÍNDICE

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. OBJETO.....                                                                                                                                         | 1  |
| 2. EMPLAZAMIENTO.....                                                                                                                                  | 1  |
| 3. PROMOTOR.....                                                                                                                                       | 1  |
| 4. AUTOR DEL PROYECTO.....                                                                                                                             | 1  |
| 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....                                                                                                                         | 1  |
| 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....                                                                                                       | 2  |
| 6.1.Estimación de los residuos a generar.....                                                                                                          | 3  |
| 7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.....                                                                                                   | 5  |
| 8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....                                                                            | 6  |
| 8.1.Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.....                                                                  | 6  |
| 8.2.Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).....                                                                          | 9  |
| 8.3.Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos<br>(en este caso se identificará el destino previsto)..... | 9  |
| 8.4.Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.....                                                                  | 10 |
| 8.5.Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".....                                                                 | 10 |
| 8.6.Características y cantidad de cada tipo de residuos.....                                                                                           | 10 |
| 9. PLIEGO DE CONDICIONES.....                                                                                                                          | 11 |
| 10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS..                                                                               | 16 |

## **1. OBJETO.**

Se realiza el presente Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento con el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## **2. EMPLAZAMIENTO.**

Las instalaciones se situarán en la parcela 5 del polígono 1 de la finca 32, junto a la carretera de Arróniz NA-6340 al noroeste del casco urbano.

## **3. PROMOTOR.**

Ayuntamiento de Allo con domicilio social en la plaza de Los Fueros 7 de Allo (Navarra) y con C.I.F. P3101200H.

## **4. AUTOR DEL PROYECTO.**

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3ºC de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

## **5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

Se trata de la rehabilitación del edificio de vestuarios del campo de fútbol.

La solución adoptada trata de minimizar la inversión a realizar y para ello se mantiene la estructura y cerramientos exteriores del edificio principal.

En su interior se realiza una nueva distribución para los dos vestuarios de los equipos y el vestuario de árbitros.

En la nueva distribución del vestuario de árbitros se tiene en cuenta la posibilidad de funcionamiento como vestuario mixto.

El módulo anexo al oeste se habilita como sala de instalaciones.

El módulo anexo al este se demuele y se construye un nuevo módulo con la misma anchura del edificio principal de modo que quede más integrado en el volumen del edificio.

Este módulo se destina a recepción, taquilla y actividades administrativas.

El edificio se amplía hacia el sur con un nuevo módulo para alojar los vestuarios de los espectadores y un vestíbulo previo de acceso al edificio principal.

Este nuevo módulo quedará bajo el porche metálico que será ampliado.

Se mantiene la cota elevada del suelo del edificio principal con el fin de protegerlo de posibles crecidas de las regatas.

El nuevo módulo de aseos de vestuarios de los espectadores se construye a la cota del porche

exterior con el fin de garantizar su accesibilidad.

Se eliminan los accesos por el lado oeste del edificio junto a la regata por considerar que es zona de protección de la regata y puede comprometer la seguridad de los usuarios.

Desde el punto de vista de la eficiencia energética se realiza una reforma de la envolvente mediante un aislamiento exterior tipo SATE, se aíslan tanto la cubierta como la solera y se sustituirán las carpinterías existentes.

Se dota al edificio de una instalación de producción de energía fotovoltaica y la instalación de climatización se realizará mediante energía aerotérmica que también se utilizará para la producción del agua caliente sanitaria.

La ampliación del edificio se construirá con cimentación mediante muretes de hormigón sobre los que se colocará bloque de termoarcilla con aislamiento exterior tipo SATE.

El forjado de cubierta será unidireccional con viguetas de hormigón prefabricado y bovedillas.

La estructura auxiliar será de perfiles metálicos laminados en caliente.

## **6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.**

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo

en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.



**RCDs Nivel I****1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

|   |          |                                                                         |
|---|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| x | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  |
|   | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06   |
|   | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

**RCDs Nivel II****RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

|  |          |                                                         |
|--|----------|---------------------------------------------------------|
|  | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
|--|----------|---------------------------------------------------------|

**2. Madera**

|   |          |        |
|---|----------|--------|
| x | 17 02 01 | Madera |
|---|----------|--------|

**3. Metales**

|   |          |                                                             |
|---|----------|-------------------------------------------------------------|
|   | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón                                        |
| x | 17 04 02 | Aluminio                                                    |
|   | 17 04 03 | Plomo                                                       |
|   | 17 04 04 | Zinc                                                        |
| x | 17 04 05 | Hierro y Acero                                              |
|   | 17 04 06 | Estaño                                                      |
| x | 17 04 06 | Metales mezclados                                           |
| x | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |

**4. Papel**

|   |          |       |
|---|----------|-------|
| x | 20 01 01 | Papel |
|---|----------|-------|

**5. Plástico**

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| x | 17 02 03 | Plástico |
|---|----------|----------|

**6. Vidrio**

|   |          |        |
|---|----------|--------|
| x | 17 02 02 | Vidrio |
|---|----------|--------|

**7. Yeso**

|   |          |                                                                                 |
|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| x | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |
|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------|

**RCD: Naturaleza pétreo****1. Arena Grava y otros áridos**

|   |          |                                                                                         |
|---|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| x | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
|   | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla                                                             |

**2. Hormigón**

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| x | 17 01 01 | Hormigón |
|---|----------|----------|

**3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos**

|   |          |                                                                                                                    |
|---|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x | 17 01 02 | Ladrillos                                                                                                          |
| x | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos                                                                                       |
|   | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |

**4. Piedra**

|   |          |                                                                 |
|---|----------|-----------------------------------------------------------------|
| x | 17 09 04 | RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |
|---|----------|-----------------------------------------------------------------|

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros****1. Basuras**

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 20 02 01 | Residuos biodegradables        |
| 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales |

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

|   |          |                                                                                              |
|---|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 17 01 06 | mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
|   | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 |
|   | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla                                         |
|   | 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados                                                 |
|   | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    |
|   | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's                          |
|   | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                                              |
|   | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          |
|   | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto                                             |
|   | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's                            |
|   | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                                 |
|   | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                                    |
|   | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               |
|   | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03                                    |
|   | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's                                                         |
|   | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas                                         |
|   | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas                                 |
|   | 15 02 02 | Absorbentes contaminados (trapos,...)                                                        |
|   | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)                                          |
|   | 16 01 07 | Filtros de aceite                                                                            |
|   | 20 01 21 | Tubos fluorescentes                                                                          |
|   | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas                                                                    |
|   | 16 06 03 | Pilas botón                                                                                  |
| x | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado                                               |
| x | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices                                                              |
|   | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados                                                      |
| x | 07 07 01 | Sobrantes de desenchufantes                                                                  |
| x | 15 01 11 | Aerosoles vacíos                                                                             |
|   | 16 06 01 | Baterías de plomo                                                                            |
|   | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua                                                                       |
|   | 17 09 04 | RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03                                           |

**6.1. Estimación de los residuos a generar.**

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Se estima una producción de residuos de 15 m<sup>3</sup> con una densidad tipo del orden de 1,49 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

| Estimación de residuos en OBRA NUEVA                          |                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| Superficie Construida total                                   | 150,00 m <sup>2</sup>  |
| Volumen de residuos                                           | 15,00 m <sup>3</sup>   |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )             | 1,49 Tn/m <sup>3</sup> |
| Toneladas de residuos                                         | 22,35 Tn               |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación | 50,00 m <sup>3</sup>   |
| Presupuesto estimado de la obra                               | 255.000,00 €           |
| Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto              | 2.500,00 €             |

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

| RCDs Nivel I                                                                                      |  |                               |                                 |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                                                                   |  | Tn                            | d                               | V                      |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC                                                  |  | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos |
| <b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>                                                       |  |                               |                                 |                        |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto |  | 75,00                         | 1,50                            | 50,00                  |

| RCDs Nivel II                                    |              |                               |                                 |                        |
|--------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                  | %            | Tn                            | d                               | V                      |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso    | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                 |              |                               |                                 |                        |
| 1. Asfalto                                       | 0,000        | 0,00                          | 1,30                            | 0,00                   |
| 2. Madera                                        | 0,001        | 0,02                          | 0,60                            | 0,04                   |
| 3. Metales                                       | 0,010        | 0,22                          | 1,50                            | 0,15                   |
| 4. Papel                                         | 0,001        | 0,02                          | 0,90                            | 0,02                   |
| 5. Plástico                                      | 0,001        | 0,02                          | 0,90                            | 0,02                   |
| 6. Vidrio                                        | 0,001        | 0,02                          | 1,50                            | 0,01                   |
| 7. Yeso                                          | 0,010        | 0,22                          | 1,20                            | 0,19                   |
| <b>TOTAL estimación</b>                          | <b>0,024</b> | <b>0,54</b>                   |                                 | <b>0,44</b>            |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                    |              |                               |                                 |                        |
| 1. Arena Grava y otros áridos                    | 0,100        | 2,24                          | 1,50                            | 1,49                   |
| 2. Hormigón                                      | 0,276        | 6,16                          | 1,50                            | 4,11                   |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos        | 0,600        | 13,41                         | 1,50                            | 8,94                   |
| 4. Piedra                                        | 0,000        | 0,00                          | 1,50                            | 0,00                   |
| <b>TOTAL estimación</b>                          | <b>0,976</b> | <b>21,80</b>                  |                                 | <b>14,54</b>           |
| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>    |              |                               |                                 |                        |
| 1. Basuras                                       | 0,000        | 0,00                          | 0,90                            | 0,00                   |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros             | 0,001        | 0,02                          | 0,50                            | 0,04                   |
| <b>TOTAL estimación</b>                          | <b>0,001</b> | <b>0,02</b>                   |                                 | <b>0,04</b>            |

## 7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así ,los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos

conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

## **8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.**

### **8.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.**

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:



- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Almacenamiento y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación.
- .- Proceso de reciclaje.
- .- Proceso de almacenamiento.
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

#### Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

#### Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de almacenamiento, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

#### Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

#### Proceso de almacenamiento.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

#### Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células

independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

## 8.2. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Hormigón                    | 160,00 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 80,00 T  |
| Metales                     | 4,00 T   |
| Madera                      | 2,00 T   |
| Vidrio                      | 2,00 T   |
| Plásticos                   | 1,00 T   |
| Papel y cartón              | 1,00 T   |

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

|   |                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos                                                                                                                                                                    |
|   | Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 |
|   | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta                                                                                                                      |

## 8.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

|   | OPERACIÓN PREVISTA                                                                                                                      | DESTINO INICIAL |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| X | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado | Externo         |
| X | Reutilización de tierras procedentes de la excavación                                                                                   | Propia obra     |
|   | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización                                                    |                 |

|  |                                                           |  |
|--|-----------------------------------------------------------|--|
|  | Reutilización de materiales cerámicos                     |  |
|  | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio... |  |
|  | Reutilización de materiales metálicos                     |  |
|  | Otros (indicar)                                           |  |

#### 8.4. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

|   |                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | OPERACIÓN PREVISTA                                                                                                                      |
| X | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado |
|   | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía                                                             |
|   | Recuperación o regeneración de disolventes                                                                                              |
|   | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes                                                            |
|   | Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos                                                                              |
|   | Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas                                                                                    |
|   | Regeneración de ácidos y bases                                                                                                          |
|   | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos                                                                          |
|   | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE                                                |
|   | Otros (indicar)                                                                                                                         |

#### 8.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso debidamente autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

#### 8.6. Características y cantidad de cada tipo de residuos.

En la tabla adjunta se encuentran las características y cantidad de cada tipo de residuos.

## RCDs Nivel I

| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN |          |                                                                         |
|--------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| x                                    | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  |
|                                      | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06   |
|                                      | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

| Tratamiento          | Destino                  | Cantidad |
|----------------------|--------------------------|----------|
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 75,00    |
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00     |
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00     |

## RCDs Nivel II

| RCD: Naturaleza no pétreo |          |                                                                                 |
|---------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Asfalto                |          |                                                                                 |
|                           | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01                         |
| 2. Madera                 |          |                                                                                 |
| x                         | 17 02 01 | Madera                                                                          |
| 3. Metales                |          |                                                                                 |
|                           | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón                                                            |
| x                         | 17 04 02 | Aluminio                                                                        |
|                           | 17 04 03 | Plomo                                                                           |
|                           | 17 04 04 | Zinc                                                                            |
| x                         | 17 04 05 | Hierro y Acero                                                                  |
|                           | 17 04 06 | Estaño                                                                          |
| x                         | 17 04 06 | Metales mezclados                                                               |
| x                         | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                     |
| 4. Papel                  |          |                                                                                 |
| x                         | 20 01 01 | Papel                                                                           |
| 5. Plástico               |          |                                                                                 |
| x                         | 17 02 03 | Plástico                                                                        |
| 6. Vidrio                 |          |                                                                                 |
| x                         | 17 02 02 | Vidrio                                                                          |
| 7. Yeso                   |          |                                                                                 |
| x                         | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |

| Tratamiento | Destino                 | Cantidad |
|-------------|-------------------------|----------|
| Reciclado   | Planta de reciclaje RCD | 0,00     |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,02     |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,00     |
| Reciclado   |                         | 0,02     |
|             |                         | 0,00     |
|             |                         | 0,00     |
| Reciclado   |                         | 0,13     |
|             |                         | 0,00     |
| Reciclado   |                         | 0,06     |
| Reciclado   |                         | 0,02     |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,02     |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,02     |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,02     |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,22     |

| RCD: Naturaleza pétreo                   |          |                                                                                                                    |
|------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Arena Grava y otros áridos            |          |                                                                                                                    |
| x                                        | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07                            |
|                                          | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla                                                                                        |
| 2. Hormigón                              |          |                                                                                                                    |
| x                                        | 17 01 01 | Hormigón                                                                                                           |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos |          |                                                                                                                    |
| x                                        | 17 01 02 | Ladrillos                                                                                                          |
| x                                        | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos                                                                                       |
|                                          | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |
| 4. Piedra                                |          |                                                                                                                    |
| x                                        | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03                                                    |

| Tratamiento           | Destino                 | Cantidad |
|-----------------------|-------------------------|----------|
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,56     |
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00     |
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 6,16     |
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 4,69     |
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 8,72     |
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 0,00     |
| Reciclado             |                         | 0,00     |

| RCD: Potencialmente peligrosos y otros |          |                                |
|----------------------------------------|----------|--------------------------------|
| 1. Basuras                             |          |                                |
|                                        | 20 02 01 | Residuos biodegradables        |
|                                        | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales |

| Tratamiento           | Destino                 | Cantidad |
|-----------------------|-------------------------|----------|
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 0,00     |
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 0,00     |

| 2. Potencialmente peligrosos y otros |          |                                                                                              |
|--------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | 17 01 06 | mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
|                                      | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 |
|                                      | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla                                         |
|                                      | 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados                                                 |
|                                      | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    |
|                                      | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's                          |
|                                      | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                                              |
|                                      | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          |
|                                      | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto                                             |
|                                      | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's                            |
|                                      | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                                 |
|                                      | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                                    |
|                                      | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               |
|                                      | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03                                    |
|                                      | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's                                                         |
|                                      | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas                                         |
|                                      | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas                                 |
|                                      | 15 02 02 | Absorbentes contaminados (trapos,...)                                                        |
|                                      | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)                                          |
|                                      | 16 01 07 | Filtros de aceite                                                                            |
|                                      | 20 01 21 | Tubos fluorescentes                                                                          |
|                                      | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas                                                                    |
|                                      | 16 06 03 | Pilas botón                                                                                  |
| x                                    | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado                                               |
| x                                    | 08 01 11 | Sobranes de pintura o barnices                                                               |
|                                      | 14 06 03 | Sobranes de disolventes no halogenados                                                       |
| x                                    | 07 07 01 | Sobranes de desencofrantes                                                                   |
| x                                    | 15 01 11 | Aerosoles vacíos                                                                             |
|                                      | 16 06 01 | Baterías de plomo                                                                            |
|                                      | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua                                                                       |
|                                      | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03                                           |

|                        |                          |      |
|------------------------|--------------------------|------|
| Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RNPs   | 0,00 |
| Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00 |
| Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00 |
| Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RNPs   | 0,00 |
| Depósito Seguridad     |                          | 0,00 |
| Depósito Seguridad     |                          | 0,00 |
| Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00 |
| Depósito Seguridad     |                          | 0,00 |
| Depósito Seguridad     |                          | 0,00 |
| Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RNPs   | 0,00 |
| Reciclado              |                          | 0,00 |
| Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00 |
| Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RNPs   | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento |                          | 0,00 |
| Depósito / Tratamiento | Restauración / Vertedero | 0,00 |

## 9. PLIEGO DE CONDICIONES.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

Estimación de los residuos que se van a generar.

Las medidas para la prevención de estos residuos.

Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Pliego de Condiciones.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

**Para el Poseedor de los Residuos en la Obra.** (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la

manipulación de los residuos de obra.

- .- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- .- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- .- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- .- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- .- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- .- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- .- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- .- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El **personal de la obra** es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- .- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- .- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- .- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- .- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- .- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- .- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- .- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- .- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- .- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

|  |                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones y demás elementos que lo permitan</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>X</b> | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>X</b> | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>X</b> | <p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>                                                                                                         |
| <b>X</b> | El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>X</b> | En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>X</b> | <p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p> |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>X</b> | <p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>            |
| <b>X</b> | <p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>                                                                       |
|          | <p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p> |
|          | Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>X</b> | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|          | Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.                                                                                                                                                                                                                                 |

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de

construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- RSU, Residuos Sólidos Urbanos

.- RNP, Residuos NO peligrosos

.- RP, Residuos peligrosos

#### **10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS.**

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

**6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)**

| Tipología RCDs                                                           | Estimación (m³) | Precio gestión en<br>Planta / Vestadero /<br>Cantera / Gestor<br>(€/m³) | Importe (€) | % del presupuesto<br>de Obra |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
| <b>RCDs Nivel I</b>                                                      |                 |                                                                         |             |                              |
| Tierras y pétreos de la excavación                                       | 50,00           | 1,00                                                                    | 50,00       | 0,0196%                      |
| Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €                |                 |                                                                         |             | <b>0,0196%</b>               |
| <b>RCDs Nivel II</b>                                                     |                 |                                                                         |             |                              |
| RCDs Naturaleza Pétreo                                                   | 14,54           | 20,00                                                                   | 290,73      | 0,1140%                      |
| RCDs Naturaleza no Pétreo                                                | 0,44            | 40,00                                                                   | 17,48       | 0,0069%                      |
| RCDs Potencialmente peligrosos                                           | 0,04            | 150,00                                                                  | 6,71        | 0,0026%                      |
| Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra |                 |                                                                         |             | <b>0,1235%</b>               |

**7.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN**

|                                                                       |        |         |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|---------|
| 6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I                          | 0,00   | 0,0000% |
| 6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II                         | 195,08 | 0,0765% |
| 6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc... | 255,00 | 0,1000% |

|                                            |               |                |
|--------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b> | <b>815,00</b> | <b>0,3196%</b> |
|--------------------------------------------|---------------|----------------|

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD -**



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## PARTE I. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE.

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

### Condiciones del proyecto. Artículo 6.

#### 6.1. Generalidades

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
  - a. Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;
  - b. Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;
  - c. Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; y
  - d. Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:
  - a. El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; y
  - b. El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
4. En el Anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

#### 6.2. Control del proyecto

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo
2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

### Condiciones en la ejecución de las obras. Artículo 7.

#### 7.1. Generalidades.

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el Anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
  - a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2;
  - b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
  - c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

## **7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
  - α) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
  - β) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
  - c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

### **7.2.1. Control de la documentación de los suministros.**

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
  - a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
  - b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
  - c) 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.

### **7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica**

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
  - α) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.
  - β) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### **7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.**

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la
2. reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
3. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

## **7.3. Control de ejecución de la obra.**

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

#### 7.4. Control de la obra terminada.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## ANEJO II. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

### II.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
  - a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
  - b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre;
  - c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra;
  - d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
  - e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda
2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### II.2. Documentación del control de la obra.

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
  - a) el director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
  - b) el constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
  - c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
3. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### II.3. Certificado final de obra.

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:



- a) descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## PARTE II. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

### PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

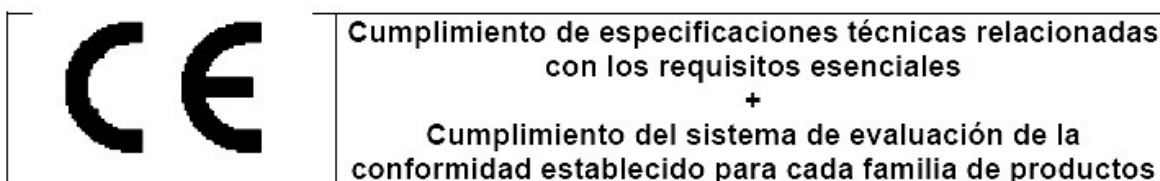
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

#### 1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción” (<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

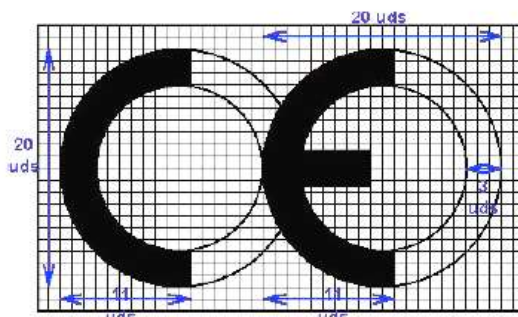
## 2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

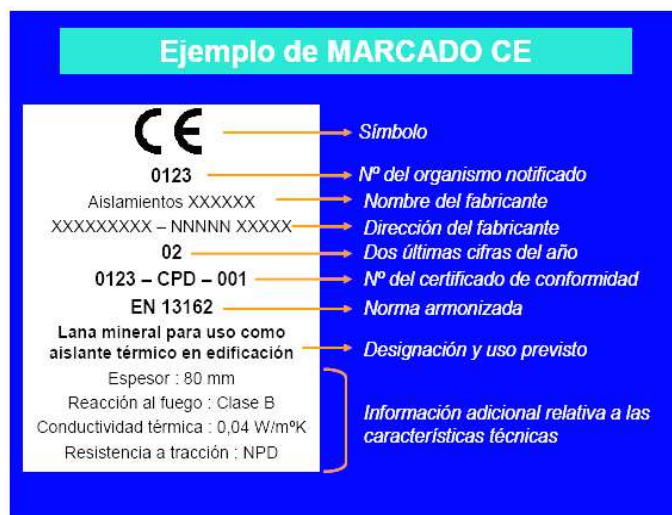
Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

### 3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

#### 1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

## 2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

## 3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

### Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**
  - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
  - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
  - Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**
  - Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
  - Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
  - En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- **Autorizaciones de uso de los forjados:**
  - Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
  - Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
  - El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.
- **Sello INCE**
  - Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
  - Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
  - Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- **Sello INCE / Marca AENOR**
  - Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
  - Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
  - A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.
- **Certificado de ensayo**
  - Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
  - En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
  - En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
  - En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
  - Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.
- **Certificado del fabricante**
  - Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
  - Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
  - Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

## PARTE III. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### 1. CEMENTOS

#### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)**

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### 2. YESOS Y ESCAYOLAS

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)**

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

### 3. LADRILLOS CERÁMICOS

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)**

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

### 4. BLOQUES DE HORMIGÓN

#### **Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)**

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**



- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

## 5. RED DE SANEAMIENTO

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones** Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

### **Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

### **Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

#### **Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

#### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

#### **Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

#### **Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## **7. ALBAÑILERÍA**

#### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

#### **Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**



Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

#### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

## **8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**

#### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

#### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## **9. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## **10. REVESTIMIENTOS**

#### **Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

#### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

**Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

**Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA****Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

**Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

**Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

**Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 12. PREFABRICADOS

### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## 13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

## 15. INSTALACIONES DE GAS

### **Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

**Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

**16. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN****Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

**Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

**17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS****Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

**Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

**Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

**Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

## PARTE IV. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

##### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

##### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

##### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

##### **Fase de recepción de elementos constructivos**

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

### 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

#### Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

##### **Fase de proyecto**

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

##### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

##### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

##### **Fase de recepción de elementos constructivos**

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

### 3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

\* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**  
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

### **4. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS**

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE QB-90) «Cubiertas con materiales bituminosos»**

Aprobada por Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre. (BOE 07/12/1990)

Actualización del Apéndice «Normas UNE de referencia» por Orden de 5 de julio de 1996. (BOE 25/07/1996)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 1.2.1. Aplicación de la norma a los proyectos

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.2.2. Aplicación de la norma a los materiales impermeabilizantes
- Artículo 5.1. Control de recepción de los productos impermeabilizantes

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 1.2.3. Aplicación de la norma a la ejecución de las obras
- Capítulo 4. Ejecución de las cubiertas
- Artículo 5.2. Control de la ejecución

#### **Fase de recepción de elementos constructivos**

- Artículo 5.2. Control de la ejecución

\* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad**  
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

### **5. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO**

#### **Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»**

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

\* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**  
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

## **6. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de proyecto**

- Introducción

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

### **Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)**

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Documentación

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

## **7. AISLAMIENTO TÉRMICO**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de proyecto**

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- 4 Productos de construcción



- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

### **8. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
  - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
  - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
  - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
  - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
  - 4.5. Garantía de las características
  - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
  - 4.7. Laboratorios de ensayo

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 22. Control de la ejecución

### **9. INSTALACIONES**

#### **9.1 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18

#### **Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)**

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 62. Empresas instaladoras

#### **9.2 INSTALACIONES TÉRMICAS**

#### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
  - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA



- ITE 07.2 REFORMAS
- APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PRUEBAS
  - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

### **9.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

#### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

#### **Fase de proyecto**

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
  - Proyecto
  - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
  - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

### **9.4 INSTALACIONES DE GAS**

#### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Normas.

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 4. Normas.

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 4. Normas.

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

#### **Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles**

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

#### **Fase de proyecto**

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

### **9.5 INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

#### **Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua**

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- 6.3 Homologación

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

#### **Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid**

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

#### **Fase de proyecto**

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

### **9.6 INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

#### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT)**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 8. Proyecto técnico

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

**Fase de proyecto**

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

**9.7 INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES****Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

**Fase de recepción de las instalaciones**

- ANEXO VI. Control final

**PARTE V. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA****1. CIMENTACIÓN****1.1 CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS**

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

**1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

- **Excavación:**
  - Control de movimientos en la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
  - Control del nivel freático
  - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- **Anclajes al terreno:**
  - Según norma UNE EN 1537:2001

## 2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

### 2.1 CONTROL DE MATERIALES

- **Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Cemento
  - Agua de amasado
  - Áridos
  - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- **Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Resistencia
  - Consistencia
  - Durabilidad
- **Ensayos de control del hormigón:**
  - Modalidad 1: Control a nivel reducido
  - Modalidad 2: Control al 100 %
  - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
  - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- **Control de calidad del acero:**
  - Control a nivel reducido:
    - Sólo para armaduras pasivas.
  - Control a nivel normal:
    - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
    - El único válido para hormigón pretensado.
    - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
  - Comprobación de soldabilidad:
    - En el caso de existir empalmes por soldadura
- **Otros controles:**
  - Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
  - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
  - Control de los equipos de tesado.
  - Control de los productos de inyección.

### 2.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- **Niveles de control de ejecución:**
  - Control de ejecución a **nivel reducido**:
    - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de recepción a **nivel normal**:
    - Existencia de control externo.
    - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de ejecución a **nivel intenso**:
    - Sistema de calidad propio del constructor.
    - Existencia de control externo.
    - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- **Fijación de tolerancias de ejecución**
- **Otros controles:**
  - Control del tesado de las armaduras activas.
  - Control de ejecución de la inyección.
  - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

## 3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada

- **Control de calidad de los materiales:**
  - Certificado de calidad del material.
  - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
  - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de la fabricación:**
  - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - Memoria de fabricación
    - Planos de taller
    - Plan de puntos de inspección
  - Control de calidad de la fabricación:
    - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
    - Cualificación del personal
    - Sistema de trazado adecuado
- **Control de calidad de montaje:**
  - Control de calidad de la documentación de montaje:
    - Memoria de montaje
    - Planos de montaje
    - Plan de puntos de inspección
  - Control de calidad del montaje

#### 4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
  - Piezas:
    - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
  - Arenas
  - Cementos y cales
  - Morteros secos preparados y hormigones preparados
    - Comprobación de dosificación y resistencia
- **Control de fábrica:**
  - Tres categorías de ejecución:
    - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
    - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
    - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- **Morteros y hormigones de relleno**
  - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- **Armadura:**
  - Control de recepción y puesta en obra
- **Protección de fábricas en ejecución:**
  - Protección contra daños físicos
  - Protección de la coronación
  - Mantenimiento de la humedad
  - Protección contra heladas
  - Arriostramiento temporal
  - Limitación de la altura de ejecución por día

#### 5. ESTRUCTURAS DE MADERA

- **Suministro y recepción de los productos:**
  - Identificación del suministro con carácter general:
    - Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
    - Fecha y cantidad del suministro
    - Certificado de origen y distintivo de calidad del producto
  - Identificación del suministro con carácter específico:
    - Madera aserrada:

- a) Especie botánica y clase resistente.
    - b) Dimensiones nominales
    - c) Contenido de humedad
  - Tablero:
    - α) Tipo de tablero estructural.
    - β) Dimensiones nominales
  - Elemento estructural de madera encolada:
    - a) Tipo de elemento estructural y clase resistente
    - b) Dimensiones nominales
    - c) Marcado
  - Elementos realizados en taller:
    - a) Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
    - b) Dimensiones nominales
  - Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores
    - α) Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.
  - Elementos mecánicos de fijación:
    - a) Tipo de fijación
    - b) Resistencia a tracción del acero
    - c) Protección frente a la corrosión
    - d) Dimensiones nominales
    - e) Declaración de valores característicos de resistencia la aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.
- **Control de recepción en obra:**
    - Comprobaciones con carácter general:
      - Aspecto general del suministro
      - Identificación del producto
    - Comprobaciones con carácter específico:
      - Madera aserrada
        - a) Especie botánica
        - b) Clase resistente
        - c) Tolerancias en las dimensiones
        - d) Contenido de humedad
      - Tableros:
        - a) Propiedades de resistencia, rigidez y densidad
        - b) Tolerancias en las dimensiones
      - Elementos estructurales de madera laminada encolada:
        - a) Clase resistente
        - b) Tolerancias en las dimensiones
      - Otros elementos estructurales realizados en taller:
        - a) Tipo
        - b) Propiedades
        - c) Tolerancias dimensionales
        - d) Planeidad
        - e) Contraflechas
      - Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
        - a) Certificación del tratamiento
      - Elementos mecánicos de fijación:
        - a) Certificación del material
        - b) Tratamiento de protección
    - Criterio de no aceptación del producto

## 6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

## 7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
  - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

## 8. INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
  - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
  - Características y montaje de las calderas.
  - Características y montaje de los terminales.
  - Características y montaje de los termostatos.
  - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba final de estanqueidad (caldera conexonada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

## 9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
  -
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Replanteo y ubicación de máquinas.
  - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
  - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
  - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
  - Verificar características y montaje de los elementos de control.
  - Pruebas de presión hidráulica.
  - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
  - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
  - Conexión a cuadros eléctricos.
  - Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
  - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

## 10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
  - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
  - Situación de puntos y mecanismos.
  - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
  - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
  - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
  - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
  - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
  - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
  - Cuadros generales:
    - Aspecto exterior e interior.
    - Dimensiones.
    - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
    - Fijación de elementos y conexionado.
  - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
  - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
  - Pruebas de funcionamiento:
    - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
    - Disparo de automáticos.
    - Encendido de alumbrado.
    - Circuito de fuerza.
    - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

## 11. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
  -
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
  - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
  - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
  - Prueba de medición de aire.
  - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
    - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
    - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
  - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

## 12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida
  - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.



- Pruebas de las instalaciones:
  - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
    - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
    - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
    - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
    - d) Medición de temperaturas en la red.
    - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
  - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
  - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
  - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
  - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

### 13. INSTALACIONES DE GAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
  - Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
  - Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
  - Distribución interior tubería.
  - Distribución exterior tubería.
  - Valvulería y características de montaje.
  - Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

### 14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
  - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
  - Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
  - Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
  - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
  - Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

### 15. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- CÁLCULOS -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## **CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGÉTICA**

---

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                   |                         |                    |                  |
|---------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|
| Nombre del edificio                               | Vestuarios campo fútbol |                    |                  |
| Dirección                                         | Arroniz 2 056           |                    |                  |
| Municipio                                         | Allo                    | Código Postal      | 31262            |
| Provincia                                         | Navarra                 | Comunidad Autónoma | Navarra          |
| Zona climática                                    | D1                      | Año construcción   | Posterior a 2013 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE HE 2019             |                    |                  |
| Referencia/s catastral/es                         | 310000000002359886UA    |                    |                  |

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                                             |                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|
| Nombre y Apellidos                                                       | Carlos Ros Zuasti                                           | NIF/NIE            | CIF       |
| Razón social                                                             | -                                                           | NIF                | B31945769 |
| Domicilio                                                                | Carlos II el malo 1 3 C                                     |                    |           |
| Municipio                                                                | Tafalla                                                     | Código Postal      | 31300     |
| Provincia                                                                | Navarra                                                     | Comunidad Autónoma | Navarra   |
| e-mail:                                                                  | ingenieria@estudioros.es                                    | Teléfono           | 948550073 |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Ingeniero Industrial                                        |                    |           |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2496.1177, de fecha 18-jul-2024 |                    |           |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)                                                                                                                                   |                    | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)                                                                                                                                  |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <div><div>&lt;75.14 A</div><div>75.14-122. B</div><div>122.11-187.8 C</div><div>187.86-244.21 D</div><div>244.21-300.57 E</div><div>300.57-375.71 F</div><div>=&gt;375.71 G</div></div> | <div>10,73 A</div> | <div><div>&lt;16.05 A</div><div>16.05-26.0 B</div><div>26.08-40.12 C</div><div>40.12-52.15 D</div><div>52.15-64.19 E</div><div>64.19-80.24 F</div><div>=&gt;80.24 G</div></div> | <div>2,11 A</div> |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 13/03/2025

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II. Calificación energética del edificio.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

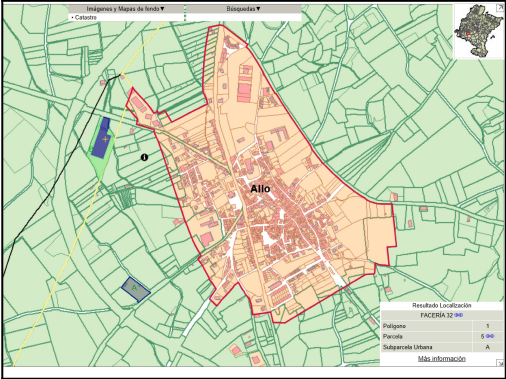
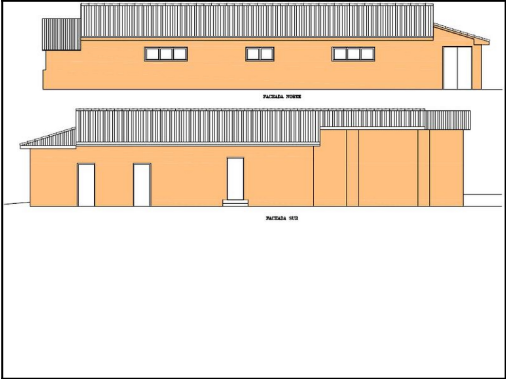
Registro del Organo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                                                                                                                  |                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Superficie habitable (m²)                                                                                        | 127,10                                                                                                           |
| <div>Imagen del edificio</div>  | <div>Plano de situación</div>  |

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

| Nombre          | Tipo                        | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Modo de obtención |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| P01_E01_PE001   | Fachada                     | 37,05           | 0,28                  | Usuario           |
| P01_E01_PE002   | Fachada                     | 7,13            | 0,28                  | Usuario           |
| P01_E01_PE003   | Fachada                     | 4,29            | 0,28                  | Usuario           |
| P01_E01_PE004   | Fachada                     | 20,46           | 0,28                  | Usuario           |
| P01_E01_PI003   | ParticionInteriorHorizontal | 42,80           | 0,24                  | Usuario           |
| P01_E01_FTER001 | Suelo                       | 42,82           | 0,31                  | Usuario           |
| P01_E02_PE005   | Fachada                     | 24,40           | 0,28                  | Usuario           |
| P01_E02_PE006   | Fachada                     | 9,95            | 0,28                  | Usuario           |
| P01_E02_PE007   | Fachada                     | 57,38           | 0,28                  | Usuario           |
| P01_E02_PI001   | ParticionInteriorHorizontal | 84,28           | 0,21                  | Usuario           |
| P01_E02_FTER002 | Suelo                       | 84,28           | 0,31                  | Usuario           |

#### Huecos y lucernarios

| Nombre  | Tipo  | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|---------|-------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| puerta  | Huevo | 3,15            | 2,25                  | 0,64         | Usuario                         | Usuario                        |
| puerta  | Huevo | 2,25            | 2,25                  | 0,64         | Usuario                         | Usuario                        |
| puerta  | Huevo | 6,75            | 2,25                  | 0,64         | Usuario                         | Usuario                        |
| ventana | Huevo | 3,38            | 1,68                  | 0,50         | Usuario                         | Usuario                        |
| ventana | Huevo | 1,13            | 1,68                  | 0,50         | Usuario                         | Usuario                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Generadores de calefacción

| Nombre                                  | Tipo                                        | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía        | Modo de obtención |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto | Expansión directa bomba de calor aire-agua  | 18,00                 | 283,00                     | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio            | Sistema de rendimiento estacional constante | -                     | 70,00                      | GasoleoC               | PorDefecto        |
| TOTALES                                 |                                             | 18,00                 |                            |                        |                   |

Generadores de refrigeración

| Nombre                       | Tipo                                        | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía        | Modo de obtención |
|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio | Sistema de rendimiento estacional constante | -                     | 170,00                     | ElectricidadPeninsular | PorDefecto        |
| TOTALES                      |                                             | 0,00                  |                            |                        |                   |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día) | 420,00 |
|--------------------------------------------|--------|

| Nombre                                  | Tipo                                       | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía        | Modo de obtención |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto | Expansión directa bomba de calor aire-agua | 18,00                 | 283,00                     | ElectricidadPeninsular | Usuario           |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| P01_E01            | 3,20                      | 7,00              | 45,71                   |
| P01_E02            | 6,07                      | 7,00              | 86,71                   |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso          |
|---------|-----------------|------------------------|
| P01_E01 | 42,82           | noresidencial-8h-baja  |
| P01_E02 | 84,28           | noresidencial-8h-media |
| P02_E01 | 127,10          | nohabitable            |

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

| Nombre                | Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%) |               |     | Demanda de ACS cubierta (%) |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----------------------------|
|                       | Calefacción                                                            | Refrigeración | ACS |                             |
| Sistema solar térmico | 0,0                                                                    | 0,0           | 0,0 | 0,0                         |
| TOTALES               | 0                                                                      | 0             | 0   | 0,00                        |

Eléctrica

| Nombre              | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| Fotovoltaica insitu | 6031,61                                              |
| TOTALES             | 6031,61                                              |



## ANEXO II

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |                         |
|----------------|----|-----|-------------------------|
| Zona climática | D1 | Uso | Certificación Existente |
|----------------|----|-----|-------------------------|

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL                                                                                                                                                         |                  | INDICADORES PARCIALES                |      |                                        |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|------|----------------------------------------|---|
| <div><div>&lt;16.05A</div><div>16.05-26.0B</div><div>26.08-40.12C</div><div>40.12-52.15D</div><div>52.15-64.19E</div><div>64.19-80.24F</div><div>=&gt;80.24G</div></div> | <div>2,11A</div> | CALEFACCIÓN                          |      | ACS                                    |   |
|                                                                                                                                                                          |                  | Emisiones calefacción (kgCO2/m2 año) | A    | Emisiones ACS (kgCO2/m2 año)           | A |
|                                                                                                                                                                          |                  | 1,11                                 |      | 0,53                                   |   |
|                                                                                                                                                                          |                  | REFRIGERACIÓN                        |      | ILUMINACIÓN                            |   |
|                                                                                                                                                                          |                  | Emisiones globales (kgCO2/m2 año)1   |      | Emisiones refrigeración (kgCO2/m2 año) | - |
|                                                                                                                                                                          |                  | 0,01                                 | 0,32 |                                        |   |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|                                        | kgCO2/m2.año | kgCO2/año |
|----------------------------------------|--------------|-----------|
| Emisiones CO2 por consumo eléctrico    | 1,29         | 164,22    |
| Emisiones CO2 por combustibles fósiles | 0,82         | 102,95    |

#### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL                                                                                                                                                                                                                            |  | INDICADORES PARCIALES                                              |   |                                                                  |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|---|
| <div><div>&lt;75.14    A</div><div>75.14-122.    B</div><div>122.11-187.    C</div><div>187.86-244.2    D</div><div>244.21-300.57    E</div><div>300.57-375.71    F</div><div>=&gt;375.71    G</div></div> <div><div>10,73    A</div></div> |  | CALEFACCIÓN                                                        |   | ACS                                                              |   |
| <div>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m2año)<sup>1</sup></div>                                                                                                                                                          |  | <div>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m2año)</div>   | A | <div>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m2año)</div>         | A |
|                                                                                                                                                                                                                                             |  | 4,80                                                               |   | 3,15                                                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                             |  | REFRIGERACIÓN                                                      |   | ILUMINACIÓN                                                      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                             |  | <div>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m2año)</div> | - | <div>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m2año)</div> | A |
|                                                                                                                                                                                                                                             |  | 0,06                                                               |   | 1,90                                                             |   |

#### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                                                                                                                                                                  |                               | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                                                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <div><div>&lt;49.69 A</div><div>49.69-80.7 B</div><div>80.74-124.22 C</div><div>124.22-161.49 D</div><div>161.49-198.75 E</div><div>198.75-248.44 F</div><div>=&gt;248.44 G</div></div> | <div><div>76,90 B</div></div> | <div><div>&lt;0.21 A</div><div>0.21-0.34 B</div><div>0.34-0.52 C</div><div>0.52-0.67 D</div><div>0.67-0.83 E</div><div>0.83-1.04 F</div><div>=&gt;1.04 G</div></div> |  |
| Demanda de calefacción<br>(kWh/m2año)                                                                                                                                                   |                               | Demanda de refrigeración<br>(kWh/m2año)                                                                                                                              |  |

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# ANEXO III

## RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año) |  | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año) |  |
|-------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|--|
| <75.14 A                                              |  | <16.05 A                                       |  |
| 75.14-122. B                                          |  | 16.05-26.0 B                                   |  |
| 122.11-187.8 C                                        |  | 26.08-40.12 C                                  |  |
| 187.86-244.21 D                                       |  | 40.12-52.15 D                                  |  |
| 244.21-300.57 E                                       |  | 52.15-64.19 E                                  |  |
| 300.57-375.71 F                                       |  | 64.19-80.24 F                                  |  |
| =>375.71 G                                            |  | =>80.24 G                                      |  |

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m2•año) |  | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m2•año) |  |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| <49.69 A                            |  | <0.21 A                               |  |
| 49.69-80.7 B                        |  | 0.21-0.34 B                           |  |
| 80.74-124.2 C                       |  | 0.34-0.52 C                           |  |
| 124.22-161.49 D                     |  | 0.52-0.67 D                           |  |
| 161.49-198.75 E                     |  | 0.67-0.83 E                           |  |
| 198.75-248.44 F                     |  | 0.83-1.04 F                           |  |
| =>248.44 G                          |  | =>1.04 G                              |  |

### ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador                             | Calefacción |                        | Refrigeración |                        | ACS   |                        | Iluminación |                        | Total |                        |
|---------------------------------------|-------------|------------------------|---------------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------------------------|-------|------------------------|
|                                       | Valor       | % respecto al anterior | Valor         | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor       | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior |
| Consumo Energía primaria (kWh/m2•año) |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Consumo Energía final (kWh/m2•año)    |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Emisiones de CO2 (kgCO2/m2•año)       |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Demanda (kWh/m2•año)                  |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 10/03/25 |
|------------------------------------------------------------|----------|

## **VERIFICACIÓN REQUISITOS HE-0, HE-1, HE-4 Y HE-5**

# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                     |                         |                    |                  |
|---------------------|-------------------------|--------------------|------------------|
| Nombre del edificio | Vestuarios campo fútbol |                    |                  |
| Dirección           | Arroniz 2 056           |                    |                  |
| Municipio           | Allo                    | Código Postal      | 31262            |
| Provincia           | Navarra                 | Comunidad Autónoma | Navarra          |
| Zona climática      | D1                      | Año construcción   | Posterior a 2013 |

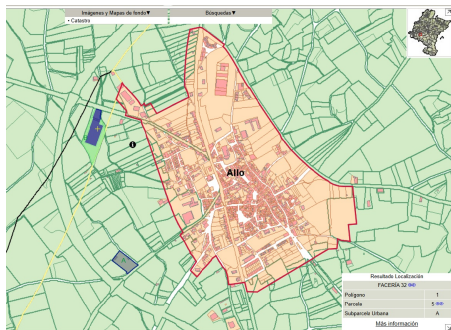
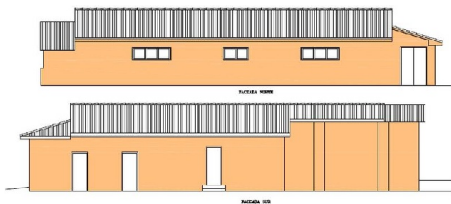
## Uso final del edificio o parte del edificio:

- ☐ Residencial privado (vivienda)
 ☒ Otros usos (terciario)

## Tipo y nivel de intervención

- ☐ Nuevo
 ☐ Ampliación
- ☐ Cambio de uso
- ☒ Reforma:
- ☒ > 25% envolvente + Clima + ACS
 ☐ > 25% envolvente + Clima
 ☐ > 25% envolvente + ACS
 ☐ > 25% envolvente
- ☐ < 25% envolvente + Clima + ACS
 ☐ < 25% envolvente + Clima
 ☐ < 25% envolvente + ACS
 ☐ < 25% envolvente

## SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Superficie habitable (m <sup>2</sup> )                                              | 127,10                                                                               |
| Imagen del edificio                                                                 | Plano de la situación                                                                |
|  |  |

## DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

|                                                |                                                            |                    |           |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|
| Nombre y Apellidos                             | Carlos Ros Zuasti                                          | NIF/NIE            | CIF       |
| Razón social                                   | -                                                          | NIF                | CIF       |
| Domicilio                                      | Carlos II el malo 1 3 C                                    |                    |           |
| Municipio                                      | Tafalla                                                    | Código Postal      | 31300     |
| Provincia                                      | Navarra                                                    | Comunidad Autónoma | Navarra   |
| e-mail:                                        | ingenieria@estudioros.es                                   | Teléfono           | 948550073 |
| Titulación habilitante según normativa vigente | Ingeniero Industrial                                       |                    |           |
| Procedimiento utilizado y versión:             | HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2496.1177 de fecha 18-jul-2024 |                    |           |

\* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

|                        |        |            |                            |        |            |           |
|------------------------|--------|------------|----------------------------|--------|------------|-----------|
| Cep,nren               | 10,70  | kWh/m² año | Cep,nren,lim               | 50,29  | kWh/m² año | Sí cumple |
| Cep,tot                | 119,60 | kWh/m² año | Cep,tot,lim                | 164,07 | kWh/m² año | Sí cumple |
| % horas fuera consigna | 0,00   | %          | % horas lim fuera consigna | 4,00   | %          | Sí cumple |

|              |                                                                                                                                           |    |     |       |      |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-------|------|--|
| Aútil        | 127,10                                                                                                                                    | m² | Cfi | 3,786 | W/m² |  |
| Cep,nr       | Consumo de energía primaria no renovable del edificio                                                                                     |    |     |       |      |  |
| Cep,nren,lim | Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0                                     |    |     |       |      |  |
| Cep,tot      | Consumo de energía primaria total del edificio                                                                                            |    |     |       |      |  |
| Cep,tot,lim  | Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0                                            |    |     |       |      |  |
| Aútil        | Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica) |    |     |       |      |  |
| Cfi          | Carga interna media                                                                                                                       |    |     |       |      |  |

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

|           |      |            |               |      |            |           |
|-----------|------|------------|---------------|------|------------|-----------|
| K         | 0,40 | kWh/m² año | Klim          | 0,56 | kWh/m² año | Sí cumple |
| q sol,jul | 0,56 | kWh/m² año | q sol,jul,lim | 4,00 | kWh/m² año | Sí cumple |
| n50       | 4,93 | 1/h        | n50,lim       | -    | 1/h        | No aplica |

|               |                                                                                                                                                                                                    |            |      |        |            |  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|--------|------------|--|
| V/A           | 1,29                                                                                                                                                                                               | m³ /m²     |      |        |            |  |
| V             | 394,01                                                                                                                                                                                             | m³         | Vinf | 346,98 | m³         |  |
| Dcal          | 76,90                                                                                                                                                                                              | kWh/m² año | Dref | 0,49   | kWh/m² año |  |
| K             | Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica                                                                                                                       |            |      |        |            |  |
| Klim          | Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1                                                           |            |      |        |            |  |
| q sol,jul     | Control solar de la envolvente térmica del edificio                                                                                                                                                |            |      |        |            |  |
| q sol,jul,lim | Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1                                                                                              |            |      |        |            |  |
| n50           | Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa                                                                                                                                     |            |      |        |            |  |
| n50,lim       | Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1                                                                      |            |      |        |            |  |
| V/A           | Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente. |            |      |        |            |  |
| V             | Volumen interior de la envolvente térmica                                                                                                                                                          |            |      |        |            |  |
| Vinf          | Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones                                                                                                   |            |      |        |            |  |
| Dcal          | Demanda de calefacción                                                                                                                                                                             |            |      |        |            |  |
| Dref          | Demanda de refrigeración                                                                                                                                                                           |            |      |        |            |  |

HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

|             |       |   |                 |       |   |           |
|-------------|-------|---|-----------------|-------|---|-----------|
| RER ACS;nrb | 98,00 | % | RER ACS;nrb min | 60,00 | % | Sí cumple |
|-------------|-------|---|-----------------|-------|---|-----------|

|                 |        |     |  |  |  |  |
|-----------------|--------|-----|--|--|--|--|
| Demanda ACS (*) | 420,00 | l/d |  |  |  |  |
|-----------------|--------|-----|--|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| RER ACS;nrb                                                                                                                                                                                                     | Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS             |
| RER ACS;nrb min                                                                                                                                                                                                 | Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS (**) |
| (*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60°C                                                                                                                                                        |                                                                                              |
| (**) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/día en los que se incremente dicha demanda en menos del 50% |                                                                                              |

HE5 Generación mínima de energía eléctrica

HE5 no fija requisitos para edificios de menos de 1000 m² construidos

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

| Nombre          | Tipo                       | Orientación | Superficie (m²) | Transmitancia (U) (W/m²K) |
|-----------------|----------------------------|-------------|-----------------|---------------------------|
| P01_E01_PE002   | Fachada                    | E           | 7,13            | 0,28                      |
| P01_E02_PE006   | Fachada                    | E           | 9,95            | 0,28                      |
| P01_E01_PE003   | Fachada                    | N           | 4,29            | 0,28                      |
| P01_E02_PE007   | Fachada                    | N           | 57,38           | 0,28                      |
| P01_E01_PE004   | Fachada                    | O           | 20,46           | 0,28                      |
| P01_E01_PE001   | Fachada                    | S           | 37,05           | 0,28                      |
| P01_E02_PE005   | Fachada                    | S           | 24,40           | 0,28                      |
| P01_E02_PI001   | ParticionInteriorHorizonta | H           | 84,28           | 0,21                      |
| P01_E01_PI003   | ParticionInteriorHorizonta | H           | 42,80           | 0,24                      |
| P01_E01_FTER001 | Suelo                      | H           | 42,82           | 0,31                      |
| P01_E02_FTER002 | Suelo                      | H           | 84,28           | 0,31                      |

#### Huecos y lucernarios

| Nombre           | Tipo  | Orientación | Superficie (m²) | U <sub>H</sub> (W/m²·K) | g <sub>gl;wi</sub> (-) | g <sub>gl;sh;wi</sub> (-) | Permeabilidad (m³/h·m²) |
|------------------|-------|-------------|-----------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| P01_E02_PE006_V2 | Hueco | E           | 1,13            | 1,68                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E02_PE006_V1 | Hueco | E           | 2,25            | 2,25                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E02_PE007_V1 | Hueco | N           | 1,13            | 1,68                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E02_PE007_V2 | Hueco | N           | 1,13            | 1,68                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E02_PE007_V3 | Hueco | N           | 1,13            | 1,68                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E01_PE003_V1 | Hueco | N           | 3,15            | 2,25                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E01_PE001_V1 | Hueco | S           | 2,25            | 2,25                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E01_PE001_V2 | Hueco | S           | 2,25            | 2,25                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |
| P01_E01_PE001_V3 | Hueco | S           | 2,25            | 2,25                    | 0,70                   | 0,09                      | 9,00                    |

U<sub>H</sub> Transmitancia del hueco

g<sub>gl;wi</sub> Factor solar del acristalamiento

g<sub>gl;sh;wi</sub> Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados

Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H

Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

#### Puentes térmicos

| Nombre | Tipo                        | Transmitancia (U) (W/m·K) | Longitud (m) | Sistema dimensional |
|--------|-----------------------------|---------------------------|--------------|---------------------|
| -      | ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO | -0,080                    | 4,08         | SDINT               |

|   |                             |       |       |       |
|---|-----------------------------|-------|-------|-------|
| - | ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO | 0,060 | 16,48 | SDINT |
| - | HUECO_VENTANA               | 0,044 | 51,30 | SDINT |

## 2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

### Espacios habitables

|                                                             |       |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Tiempo de ocupación (h/año)                                 | 2504  |
| Intensidad de las cargas internas (C <sub>Fi</sub> ) (W/m2) | 3,786 |

| Espacio | Superficie (m²) | Volumen (m³) | Perfil de uso | Nivel de acondicionamiento | Nivel de ventilación de cálculo (m³/h) | Condiciones operacionales |
|---------|-----------------|--------------|---------------|----------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| P01_E01 | 42,82           | 116,90       | TER-8-B       | NO ACOND                   | 308,30                                 | mín:20 máx:25             |
| P01_E02 | 84,28           | 230,08       | TER-8-M       | ACOND                      | 606,82                                 | mín:20 máx:25             |

### Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

No se han definido espacios no habitables en el edificio

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

| Nombre                                   | Tipo                                        | Potencia nominal (kW) | Rendimiento nominal (COP) | Rendimiento medio estacional | Vector energético |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|
| SIS1_EQ1_EQ_ED_Air eAgua_BDC-ACS-Defecto | Expansión directa bomba de calor aire-agua  | 18,00                 | 3,21                      | 2,83                         | ELECTRICIDAD      |
| SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio             | Sistema de rendimiento estacional constante | -                     | 0,70                      | 0,70                         | GASOLEO           |
| TOTALES                                  | -                                           | 18,00                 | -                         | -                            | -                 |

### Generadores de refrigeración

| Nombre                       | Tipo                                        | Potencia nominal (kW) | Rendimiento nominal (EER) | Rendimiento medio estacional | Vector energético |
|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|
| SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio | Sistema de rendimiento estacional constante | -                     | 1,70                      | 1,70                         | ELECTRICIDAD      |
| TOTALES                      | -                                           | -                     | -                         | -                            | -                 |

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día) | 420,00 |
|-------------------------------------------|--------|

| Nombre                                   | Tipo                                       | Potencia nominal (kW) | Rendimiento nominal (COP) | Rendimiento medio estacional | Vector energético |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|
| SIS1_EQ1_EQ_ED_Air eAgua_BDC-ACS-Defecto | Expansión directa bomba de calor aire-agua | 18,00                 | 3,21                      | 2,83                         | ELECTRICIDAD      |

### Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

### Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

### Ventilación y Bombeo

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio



Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

| Espacio | Superficie (m²) | Potencia instalada (W/m2) | VEEI (W/m²·100lux) | Iluminancia media (lux) |
|---------|-----------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| P01_E01 | 42,82           | 3,20                      | 7,00               | 45,71                   |
| P01_E02 | 84,28           | 6,07                      | 7,00               | 86,71                   |
| TOTALES | 127,10          | -                         | -                  | -                       |

5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

Consumos

| Nombre equipo                                    | Vector energético | Servicio técnico | Consumo (kWh/año) |
|--------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto          | ELECTRICIDAD      | ACS              | 2700,37           |
| SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto          | ELECTRICIDAD      | CAL              | 1447,05           |
| SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto          | MEDIOAMBIENTE     | CAL              | 1393,10           |
| SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto          | MEDIOAMBIENTE     | ACS              | 6202,38           |
| SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P01_E02 | GASOLEO           | CAL              | 334,72            |
| SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_REF-Ficticio-P01_E02 | ELECTRICIDAD      | REF              | 55,09             |
| EQUIPO-EXCLUSIVO-VENTILACION                     | ELECTRICIDAD      | VEN              | 701,12            |
| INSTALACION-ILUMINACION                          | ELECTRICIDAD      | ILU              | 1624,10           |

Producciones

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW) | 0,00 |
|-----------------------------------------------------------|------|

| Nombre equipo       | Vector energético | Servicio técnico | Producción (kWh/año) |
|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| Fotovoltaica insitu | ELECTRICIDAD      | -                | 12104,50             |

6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

| Vector energético | Origen (Red / In situ) | Fp_ren | Fp_nren | Femisiones |
|-------------------|------------------------|--------|---------|------------|
| ELECTRICIDAD      | RED                    | 0,414  | 1,954   | 0,331      |
| ELECTRICIDAD      | INSITU                 | 1,000  | 0,000   | 0,000      |
| GASOLEO           | RED                    | 0,003  | 1,179   | 0,311      |
| MEDIOAMBIENTE     | RED                    | 1,000  | 0,000   | 0,000      |
| TOTALES           |                        | -      | -       | -          |

## **CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

---

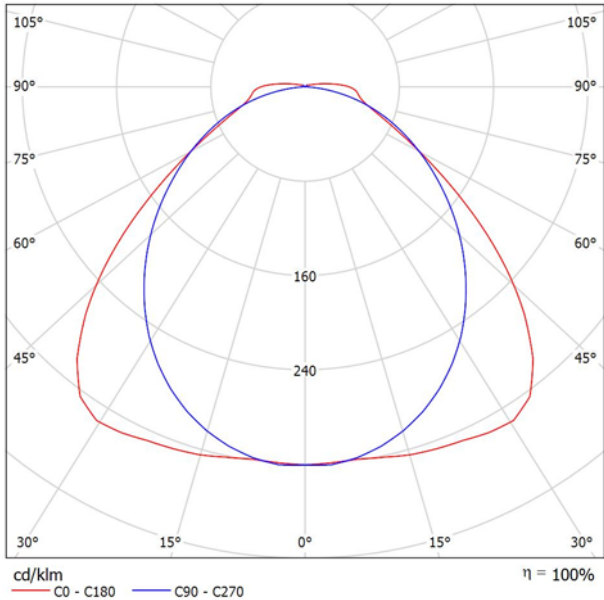
## **CÁLCULOS ALUMBRADO**

---

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

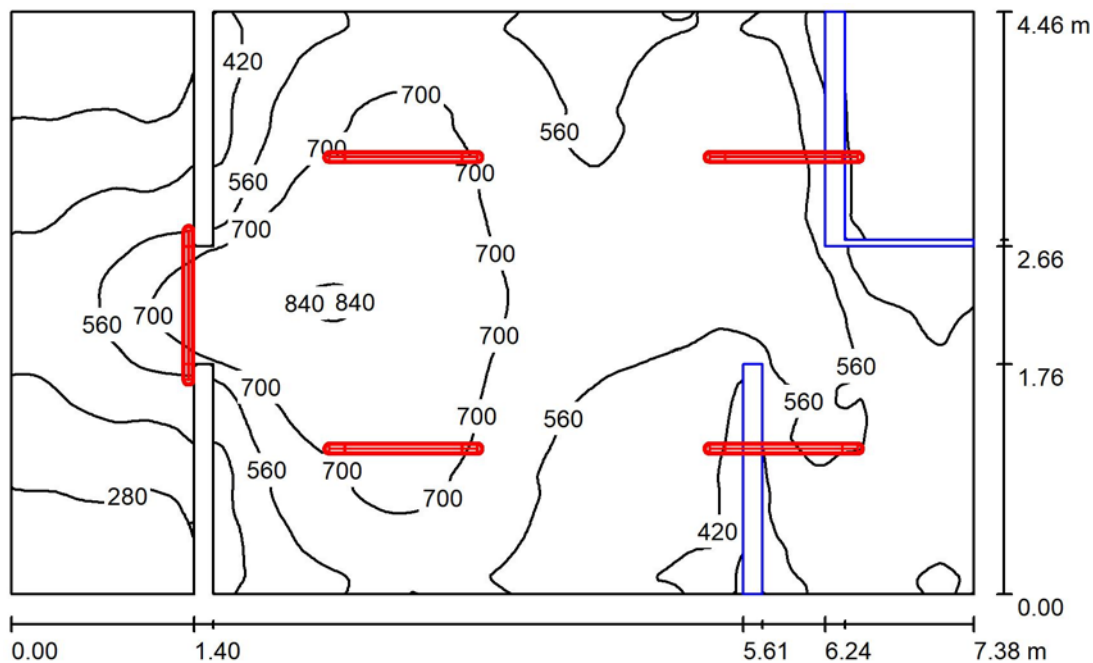
CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                                                              |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------|------|------|------|
| p Techo                                                                       |                                                                              | 70                                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70   | 50   | 50   | 30   |
| p Paredes                                                                     |                                                                              | 50                                           | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                                            | 30   | 50   | 30   | 30   |
| p Suelo                                                                       |                                                                              | 20                                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       |                                                                              | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H                                                                           | 19.8                                         | 21.0 | 20.1 | 21.3 | 21.6 | 20.7                                          | 22.0 | 21.0 | 22.2 | 22.5 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 20.4                                         | 21.6 | 20.8 | 21.9 | 22.2 | 22.0                                          | 23.2 | 22.4 | 23.5 | 23.8 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 20.8                                         | 21.8 | 21.1 | 22.2 | 22.5 | 22.5                                          | 23.6 | 22.9 | 23.9 | 24.3 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 21.2                                         | 22.2 | 21.6 | 22.5 | 22.9 | 22.8                                          | 23.8 | 23.2 | 24.2 | 24.6 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 21.4                                         | 22.4 | 21.8 | 22.7 | 23.1 | 22.9                                          | 23.9 | 23.3 | 24.2 | 24.6 |
| 4H                                                                            | 12H                                                                          | 21.7                                         | 22.6 | 22.1 | 23.0 | 23.4 | 22.9                                          | 23.9 | 23.4 | 24.2 | 24.6 |
|                                                                               | 2H                                                                           | 20.3                                         | 21.4 | 20.7 | 21.7 | 22.1 | 21.1                                          | 22.2 | 21.5 | 22.5 | 22.8 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 21.1                                         | 22.0 | 21.5 | 22.4 | 22.8 | 22.6                                          | 23.5 | 23.0 | 23.9 | 24.3 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.5                                         | 22.3 | 22.0 | 22.7 | 23.2 | 23.2                                          | 24.0 | 23.7 | 24.4 | 24.9 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.1                                         | 22.8 | 22.5 | 23.2 | 23.7 | 23.7                                          | 24.4 | 24.1 | 24.8 | 25.3 |
| 8H                                                                            | 12H                                                                          | 22.4                                         | 23.1 | 22.9 | 23.5 | 24.0 | 23.8                                          | 24.5 | 24.3 | 24.9 | 25.4 |
|                                                                               | 2H                                                                           | 22.8                                         | 23.4 | 23.3 | 23.8 | 24.3 | 23.9                                          | 24.5 | 24.4 | 25.0 | 25.5 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.7                                         | 22.4 | 22.2 | 22.8 | 23.3 | 23.3                                          | 23.9 | 23.7 | 24.4 | 24.8 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.4                                         | 22.9 | 22.9 | 23.4 | 23.9 | 23.8                                          | 24.4 | 24.3 | 24.8 | 25.4 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 22.8                                         | 23.3 | 23.4 | 23.8 | 24.4 | 24.0                                          | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.6 |
| 12H                                                                           | 12H                                                                          | 23.4                                         | 23.8 | 23.9 | 24.3 | 24.9 | 24.2                                          | 24.6 | 24.7 | 25.1 | 25.7 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.7                                         | 22.3 | 22.2 | 22.8 | 23.3 | 23.3                                          | 23.9 | 23.7 | 24.3 | 24.8 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.4                                         | 22.9 | 23.0 | 23.4 | 24.0 | 23.8                                          | 24.3 | 24.4 | 24.8 | 25.4 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 22.9                                         | 23.4 | 23.5 | 23.9 | 24.4 | 24.1                                          | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.6 |
|                                                                               | Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |
| S = 1.0H                                                                      |                                                                              | +0.3 / -0.3                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                   |      |      |      |      |
| S = 1.5H                                                                      |                                                                              | +0.6 / -0.9                                  |      |      |      |      | +0.8 / -0.9                                   |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      |                                                                              | +1.0 / -1.5                                  |      |      |      |      | +0.9 / -1.5                                   |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                |                                                                              | BK05                                         |      |      |      |      | BK05                                          |      |      |      |      |
| Sumando de<br>corrección                                                      |                                                                              | 5.7                                          |      |      |      |      | 6.9                                           |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total |                                                                              |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuarios / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

| Superficie   | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil   | /          | 535        | 190            | 846            | 0.354           |
| Suelo        | 59         | 455        | 105            | 675            | 0.231           |
| Techo        | 78         | 308        | 143            | 723            | 0.465           |
| Paredes (12) | 77         | 329        | 102            | 8482           | /               |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

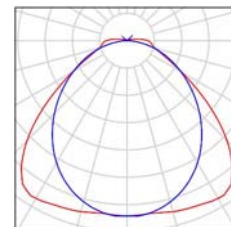
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 5     | PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000) | 4000                    | 4000                   | 38.0  |
| Total: |       |                                           | 20000                   | 20000                  | 190.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.87 \text{ W/m}^2 = 1.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $32.38 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuarios / Lista de luminarias

5 Pieza PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuarios / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 20000 lm  
Potencia total: 190.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 278                                | 257       | 535   | /                      | /                               |
| Suelo      | 197                                | 258       | 455   | 59                     | 85                              |
| Techo      | 10                                 | 298       | 308   | 78                     | 76                              |
| Pared 1    | 39                                 | 174       | 213   | 77                     | 52                              |
| Pared 2    | 47                                 | 186       | 233   | 77                     | 57                              |
| Pared 3    | 395                                | 263       | 658   | 77                     | 161                             |
| Pared 4    | 109                                | 298       | 407   | 77                     | 100                             |
| Pared 5    | 115                                | 279       | 395   | 77                     | 97                              |
| Pared 6    | 72                                 | 225       | 296   | 77                     | 73                              |
| Pared 7    | 119                                | 269       | 388   | 77                     | 95                              |
| Pared 8    | 109                                | 303       | 412   | 77                     | 101                             |
| Pared 9    | 395                                | 256       | 651   | 77                     | 160                             |
| Pared 10   | 46                                 | 186       | 232   | 77                     | 57                              |
| Pared 11   | 37                                 | 176       | 213   | 77                     | 52                              |
| Pared 12   | 71                                 | 194       | 265   | 77                     | 65                              |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.354 (1:3)

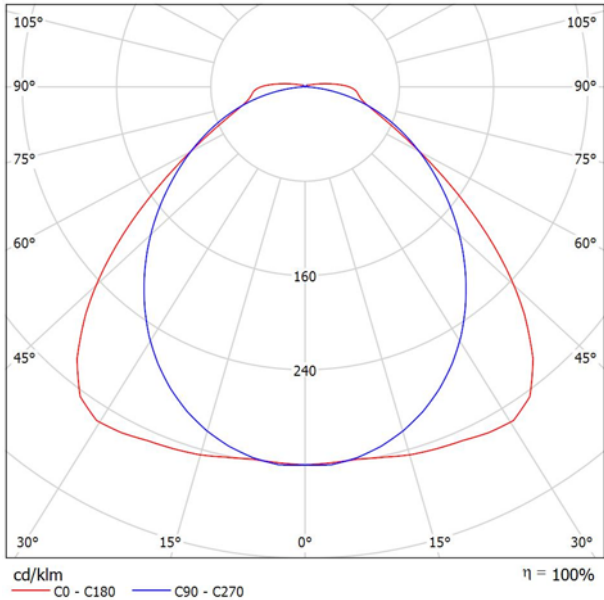
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.224 (1:4)

Valor de eficiencia energética:  $5.87 \text{ W/m}^2 = 1.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $32.38 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

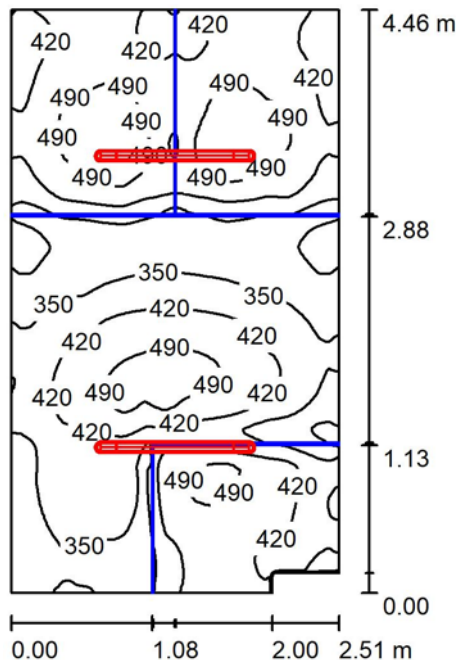
Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                                                              |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------|------|------|------|
| p Techo                                                                       |                                                                              | 70                                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70   | 50   | 50   | 30   |
| p Paredes                                                                     |                                                                              | 50                                           | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                                            | 30   | 50   | 30   | 30   |
| p Suelo                                                                       |                                                                              | 20                                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       |                                                                              | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H                                                                           | 19.8                                         | 21.0 | 20.1 | 21.3 | 21.6 | 20.7                                          | 22.0 | 21.0 | 22.2 | 22.5 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 20.4                                         | 21.6 | 20.8 | 21.9 | 22.2 | 22.0                                          | 23.2 | 22.4 | 23.5 | 23.8 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 20.8                                         | 21.8 | 21.1 | 22.2 | 22.5 | 22.5                                          | 23.6 | 22.9 | 23.9 | 24.3 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 21.2                                         | 22.2 | 21.6 | 22.5 | 22.9 | 22.8                                          | 23.8 | 23.2 | 24.2 | 24.6 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 21.4                                         | 22.4 | 21.8 | 22.7 | 23.1 | 22.9                                          | 23.9 | 23.3 | 24.2 | 24.6 |
| 4H                                                                            | 12H                                                                          | 21.7                                         | 22.6 | 22.1 | 23.0 | 23.4 | 22.9                                          | 23.9 | 23.4 | 24.2 | 24.6 |
|                                                                               | 2H                                                                           | 20.3                                         | 21.4 | 20.7 | 21.7 | 22.1 | 21.1                                          | 22.2 | 21.5 | 22.5 | 22.8 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 21.1                                         | 22.0 | 21.5 | 22.4 | 22.8 | 22.6                                          | 23.5 | 23.0 | 23.9 | 24.3 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.5                                         | 22.3 | 22.0 | 22.7 | 23.2 | 23.2                                          | 24.0 | 23.7 | 24.4 | 24.9 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.1                                         | 22.8 | 22.5 | 23.2 | 23.7 | 23.7                                          | 24.4 | 24.1 | 24.8 | 25.3 |
| 8H                                                                            | 12H                                                                          | 22.4                                         | 23.1 | 22.9 | 23.5 | 24.0 | 23.8                                          | 24.5 | 24.3 | 24.9 | 25.4 |
|                                                                               | 2H                                                                           | 22.8                                         | 23.4 | 23.3 | 23.8 | 24.3 | 23.9                                          | 24.5 | 24.4 | 25.0 | 25.5 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.7                                         | 22.4 | 22.2 | 22.8 | 23.3 | 23.3                                          | 23.9 | 23.7 | 24.4 | 24.8 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.4                                         | 22.9 | 22.9 | 23.4 | 23.9 | 23.8                                          | 24.4 | 24.3 | 24.8 | 25.4 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 22.8                                         | 23.3 | 23.4 | 23.8 | 24.4 | 24.0                                          | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.6 |
| 12H                                                                           | 12H                                                                          | 23.4                                         | 23.8 | 23.9 | 24.3 | 24.9 | 24.2                                          | 24.6 | 24.7 | 25.1 | 25.7 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.7                                         | 22.3 | 22.2 | 22.8 | 23.3 | 23.3                                          | 23.9 | 23.7 | 24.3 | 24.8 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.4                                         | 22.9 | 23.0 | 23.4 | 24.0 | 23.8                                          | 24.3 | 24.4 | 24.8 | 25.4 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 22.9                                         | 23.4 | 23.5 | 23.9 | 24.4 | 24.1                                          | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.6 |
|                                                                               | Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |
| S = 1.0H                                                                      |                                                                              | +0.3 / -0.3                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                   |      |      |      |      |
| S = 1.5H                                                                      |                                                                              | +0.6 / -0.9                                  |      |      |      |      | +0.8 / -0.9                                   |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      |                                                                              | +1.0 / -1.5                                  |      |      |      |      | +0.9 / -1.5                                   |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                |                                                                              | BK05                                         |      |      |      |      | BK05                                          |      |      |      |      |
| Sumando de corrección                                                         |                                                                              | 5.7                                          |      |      |      |      | 6.9                                           |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total |                                                                              |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuarios árbitros / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 409        | 203            | 544            | 0.497           |
| Suelo       | 59         | 287        | 152            | 361            | 0.531           |
| Techo       | 78         | 260        | 178            | 395            | 0.686           |
| Paredes (6) | 77         | 303        | 153            | 524            | /               |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

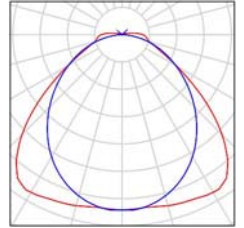
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 2     | PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000) | 4000                    | 4000                   | 38.0  |
| Total: |       |                                           | 8000                    | 8000                   | 76.0  |

Valor de eficiencia energética:  $6.84 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.12 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuarios árbitros / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuarios árbitros / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm  
Potencia total: 76.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 178                                | 231       | 409   | /                      | /                               |
| Suelo      | 91                                 | 196       | 287   | 59                     | 54                              |
| Techo      | 12                                 | 248       | 260   | 78                     | 65                              |
| Pared 1    | 89                                 | 193       | 283   | 77                     | 69                              |
| Pared 2    | 55                                 | 223       | 278   | 77                     | 68                              |
| Pared 3    | 82                                 | 206       | 289   | 77                     | 71                              |
| Pared 4    | 88                                 | 212       | 300   | 77                     | 73                              |
| Pared 5    | 82                                 | 254       | 336   | 77                     | 82                              |
| Pared 6    | 86                                 | 212       | 298   | 77                     | 73                              |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.497 (1:2)

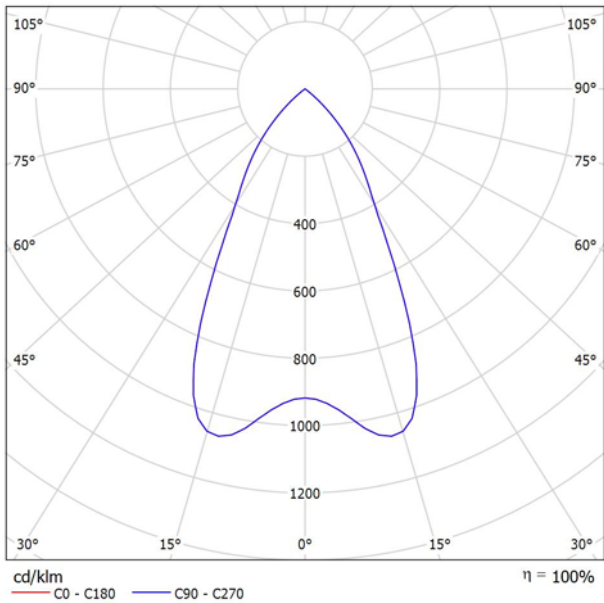
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.374 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $6.84 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.12 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

PHILIPS 910505103601 DN142B 20S/840 PSD-E UGR19 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 92 100 100 100 100

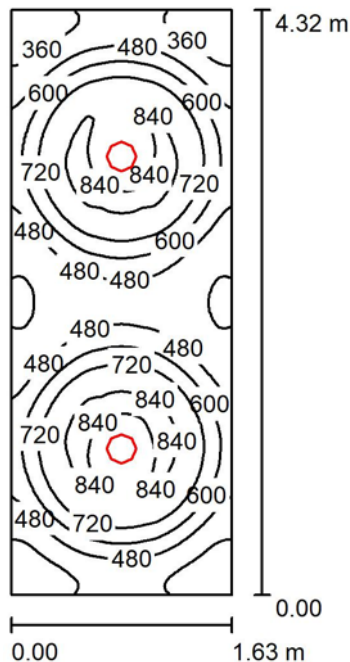
Philips CoreLine Downlight cumple el compromiso de CoreLine de downlights empotrables innovadoras, fáciles de usar y de alta calidad. La gama CoreLine Downlight es adecuada para sustituciones uno a uno de luminarias convencionales con un atractivo TCO que anima a sus clientes a realizar el cambio a LED. Estas downlights empotradas de inferior ofrecen una distribución uniforme de la luz para su uso en aplicaciones de iluminación general y de oficina (UGR 19). Además, ofrecen ahorros energéticos instantáneos y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que crea una solución respetuosa con el medio ambiente y con una buena relación calidad-precio. Las downlights empotradas CoreLine DN142B son fáciles de instalar gracias a su diámetro de corte estándar y a los conectores push-in. La familia cuenta con una opción Interact Ready con comunicaciones inalámbricas integradas, que se puede utilizar con puertas de enlace, sensores y software de Interact.

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |     |                                           |      |      |      |      |                                            |      |      |      |      |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------------------|------|------|------|------|----|
| p Techo                                                                       |     | 70                                        | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                         | 70   | 50   | 50   | 30   | 30 |
| p Paredes                                                                     |     | 50                                        | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                                         | 30   | 50   | 30   | 30   | 30 |
| p Suelo                                                                       |     | 20                                        | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                         | 20   | 20   | 20   | 20   | 20 |
| Tamaño del local                                                              |     | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |    |
| X                                                                             | Y   |                                           |      |      |      |      |                                            |      |      |      |      |    |
| 2H                                                                            | 2H  | 16.6                                      | 17.3 | 16.8 | 17.5 | 17.7 | 16.6                                       | 17.3 | 16.8 | 17.5 | 17.7 |    |
|                                                                               | 3H  | 16.4                                      | 17.1 | 16.7 | 17.3 | 17.6 | 16.4                                       | 17.1 | 16.7 | 17.3 | 17.6 |    |
|                                                                               | 4H  | 16.4                                      | 17.0 | 16.7 | 17.2 | 17.5 | 16.4                                       | 17.0 | 16.7 | 17.2 | 17.5 |    |
|                                                                               | 6H  | 16.3                                      | 16.9 | 16.6 | 17.1 | 17.4 | 16.3                                       | 16.9 | 16.6 | 17.1 | 17.4 |    |
|                                                                               | 8H  | 16.2                                      | 16.8 | 16.6 | 17.1 | 17.4 | 16.2                                       | 16.8 | 16.6 | 17.1 | 17.4 |    |
|                                                                               | 12H | 16.2                                      | 16.7 | 16.6 | 17.0 | 17.3 | 16.2                                       | 16.7 | 16.6 | 17.0 | 17.3 |    |
| 4H                                                                            | 2H  | 16.4                                      | 17.0 | 16.7 | 17.2 | 17.5 | 16.4                                       | 17.0 | 16.7 | 17.2 | 17.5 |    |
|                                                                               | 3H  | 16.2                                      | 16.7 | 16.6 | 17.0 | 17.3 | 16.2                                       | 16.7 | 16.6 | 17.0 | 17.3 |    |
|                                                                               | 4H  | 16.1                                      | 16.6 | 16.5 | 16.9 | 17.3 | 16.1                                       | 16.6 | 16.5 | 16.9 | 17.3 |    |
|                                                                               | 6H  | 16.1                                      | 16.4 | 16.5 | 16.8 | 17.2 | 16.1                                       | 16.4 | 16.5 | 16.8 | 17.2 |    |
|                                                                               | 8H  | 16.0                                      | 16.4 | 16.4 | 16.7 | 17.1 | 16.0                                       | 16.4 | 16.4 | 16.7 | 17.1 |    |
|                                                                               | 12H | 16.0                                      | 16.3 | 16.4 | 16.7 | 17.1 | 16.0                                       | 16.3 | 16.4 | 16.7 | 17.1 |    |
| 8H                                                                            | 4H  | 16.0                                      | 16.4 | 16.4 | 16.7 | 17.1 | 16.0                                       | 16.4 | 16.4 | 16.7 | 17.1 |    |
|                                                                               | 6H  | 15.9                                      | 16.2 | 16.4 | 16.6 | 17.1 | 15.9                                       | 16.2 | 16.4 | 16.6 | 17.1 |    |
|                                                                               | 8H  | 15.9                                      | 16.1 | 16.4 | 16.5 | 17.0 | 15.9                                       | 16.1 | 16.4 | 16.5 | 17.0 |    |
|                                                                               | 12H | 15.8                                      | 16.0 | 16.3 | 16.5 | 17.0 | 15.8                                       | 16.0 | 16.3 | 16.5 | 17.0 |    |
|                                                                               | 4H  | 16.0                                      | 16.3 | 16.4 | 16.7 | 17.1 | 16.0                                       | 16.3 | 16.4 | 16.7 | 17.1 |    |
|                                                                               | 6H  | 15.9                                      | 16.1 | 16.4 | 16.5 | 17.0 | 15.9                                       | 16.1 | 16.4 | 16.5 | 17.0 |    |
| 12H                                                                           | 8H  | 15.8                                      | 16.0 | 16.3 | 16.5 | 17.0 | 15.8                                       | 16.0 | 16.3 | 16.5 | 17.0 |    |
|                                                                               |     |                                           |      |      |      |      |                                            |      |      |      |      |    |
|                                                                               |     |                                           |      |      |      |      |                                            |      |      |      |      |    |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |     |                                           |      |      |      |      |                                            |      |      |      |      |    |
| S = 1.0H                                                                      |     | +3.0 / -20.2                              |      |      |      |      | +3.0 / -20.2                               |      |      |      |      |    |
| S = 1.5H                                                                      |     | +5.6 / -30.4                              |      |      |      |      | +5.6 / -30.4                               |      |      |      |      |    |
| S = 2.0H                                                                      |     | +7.6 / -30.9                              |      |      |      |      | +7.6 / -30.9                               |      |      |      |      |    |
| Tabla estándar                                                                |     | BK00                                      |      |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |    |
| Sumando de corrección                                                         |     | -2.1                                      |      |      |      |      | -2.1                                       |      |      |      |      |    |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2250lm Flujo luminoso total |     |                                           |      |      |      |      |                                            |      |      |      |      |    |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Taquilla / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.607 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 593        | 287            | 859            | 0.485           |
| Suelo       | 59         | 505        | 339            | 568            | 0.672           |
| Techo       | 78         | 208        | 169            | 237            | 0.811           |
| Paredes (4) | 77         | 273        | 156            | 394            | /               |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### UGR

Pared izq 16  
Pared inferior 16  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

16  
16

Tran

16  
16

al eje de luminaria

### Lista de piezas - Luminarias

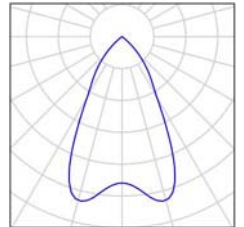
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                         | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 2     | PHILIPS 910505103601 DN142B 20S/840<br>PSD-E UGR19 (1.000) | 2248                    | 2250                   | 20.0  |
| Total: |       |                                                            | 4497                    | 4500                   | 40.0  |

Valor de eficiencia energética:  $5.68 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.04 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Taquilla / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS 910505103601 DN142B 20S/840 PSD-  
E UGR19  
N° de artículo: 910505103601  
Flujo luminoso (Luminaria): 2248 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2250 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 92 100 100 100 100  
Lámpara: 1 x 20S/840 (Factor de corrección  
1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Taquilla / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4497 lm  
Potencia total: 40.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 400                                | 193       | 593   | /                      | /                               |
| Suelo      | 282                                | 223       | 505   | 59                     | 95                              |
| Techo      | 0.00                               | 208       | 208   | 78                     | 52                              |
| Pared 1    | 40                                 | 217       | 257   | 77                     | 63                              |
| Pared 2    | 60                                 | 220       | 279   | 77                     | 68                              |
| Pared 3    | 40                                 | 215       | 255   | 77                     | 63                              |
| Pared 4    | 60                                 | 220       | 279   | 77                     | 68                              |

|                                     |                    |        |      |                     |
|-------------------------------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Simetrías en el plano útil          | <b>UGR</b>         | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
| $E_{\min} / E_m$ : 0.485 (1:2)      | Pared izq          | 16     | 16   |                     |
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.335 (1:3) | Pared inferior     | 16     | 16   |                     |
|                                     | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

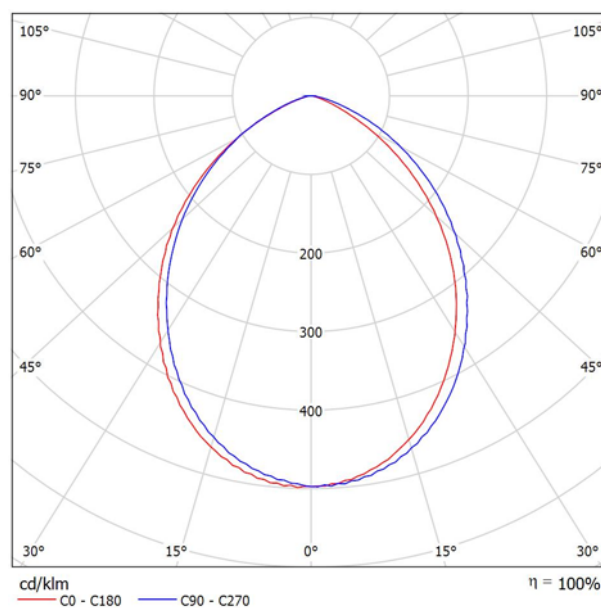
Valor de eficiencia energética:  $5.68 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.04 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CELER 7100020152 7100020152 DOWNLIGHT CELER SPK C2 8W 4000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



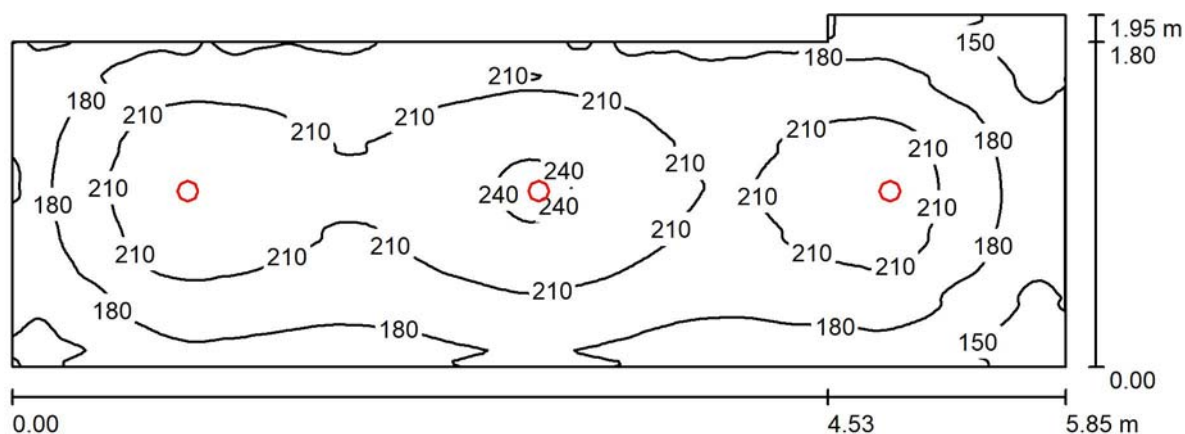
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Hall / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 195        | 122            | 244            | 0.623           |
| Suelo       | 59         | 161        | 115            | 183            | 0.715           |
| Techo       | 78         | 95         | 73             | 108            | 0.766           |
| Paredes (6) | 77         | 126        | 71             | 182            | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

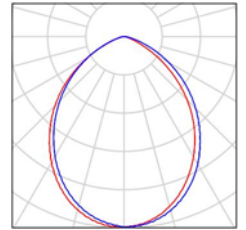
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                                        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 3     | CELER 7100020152 7100020152<br>DOWNLIGHT CELER SPK C2 8W 4000K<br>(1.000) | 846                     | 846                    | 8.0   |
| Total: |       |                                                                           | 2538                    | 2538                   | 24.0  |

Valor de eficiencia energética:  $2.24 \text{ W/m}^2 = 1.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.73 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Hall / Lista de luminarias

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3 Pieza | <p>CELER 7100020152 7100020152 DOWNLIGHT<br/>CELER SPK C2 8W 4000K<br/>N° de artículo: 7100020152<br/>Flujo luminoso (Luminaria): 846 lm<br/>Flujo luminoso (Lámparas): 846 lm<br/>Potencia de las luminarias: 8.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 100<br/>Código CIE Flux: 60 90 99 100 100<br/>Lámpara: 1 x 7100020152 DOWNLIGHT CELER<br/>SPK C2 8W 4000K (Factor de corrección 1.000).</p> | Dispone de una imagen<br>de la luminaria en<br>nuestro catálogo de<br>luminarias. |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Hall / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2538 lm  
Potencia total: 24.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 103                                | 93        | 195   | /                      | /                               |
| Suelo      | 68                                 | 93        | 161   | 59                     | 30                              |
| Techo      | 0.04                               | 95        | 95    | 78                     | 24                              |
| Pared 1    | 33                                 | 93        | 126   | 77                     | 31                              |
| Pared 2    | 29                                 | 88        | 117   | 77                     | 29                              |
| Pared 3    | 28                                 | 88        | 115   | 77                     | 28                              |
| Pared 4    | 13                                 | 91        | 104   | 77                     | 26                              |
| Pared 5    | 38                                 | 94        | 132   | 77                     | 32                              |
| Pared 6    | 34                                 | 93        | 128   | 77                     | 31                              |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.623 (1:2)

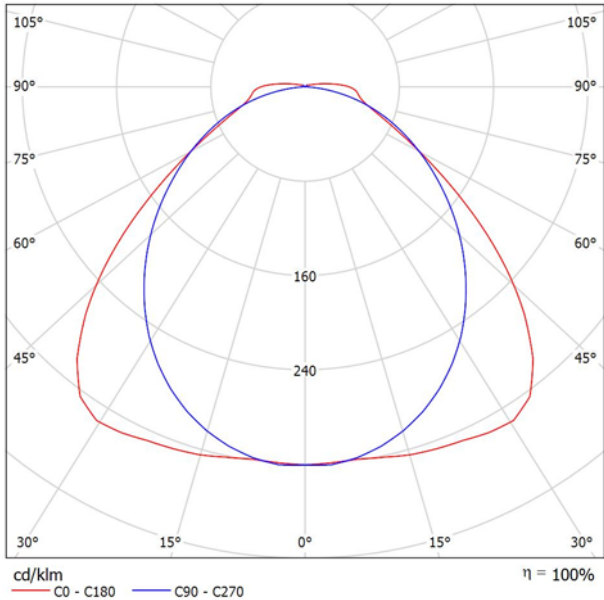
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.498 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $2.24 \text{ W/m}^2 = 1.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.73 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

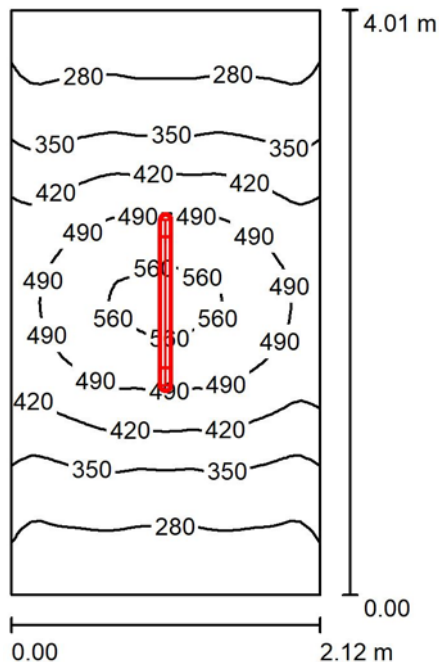
CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                                                              |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------|------|------|------|
| p Techo                                                                       |                                                                              | 70                                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70   | 50   | 50   | 30   |
| p Paredes                                                                     |                                                                              | 50                                           | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                                            | 30   | 50   | 30   | 30   |
| p Suelo                                                                       |                                                                              | 20                                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       |                                                                              | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H                                                                           | 19.8                                         | 21.0 | 20.1 | 21.3 | 21.6 | 20.7                                          | 22.0 | 21.0 | 22.2 | 22.5 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 20.4                                         | 21.6 | 20.8 | 21.9 | 22.2 | 22.0                                          | 23.2 | 22.4 | 23.5 | 23.8 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 20.8                                         | 21.8 | 21.1 | 22.2 | 22.5 | 22.5                                          | 23.6 | 22.9 | 23.9 | 24.3 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 21.2                                         | 22.2 | 21.6 | 22.5 | 22.9 | 22.8                                          | 23.8 | 23.2 | 24.2 | 24.6 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 21.4                                         | 22.4 | 21.8 | 22.7 | 23.1 | 22.9                                          | 23.9 | 23.3 | 24.2 | 24.6 |
| 4H                                                                            | 12H                                                                          | 21.7                                         | 22.6 | 22.1 | 23.0 | 23.4 | 22.9                                          | 23.9 | 23.4 | 24.2 | 24.6 |
|                                                                               | 2H                                                                           | 20.3                                         | 21.4 | 20.7 | 21.7 | 22.1 | 21.1                                          | 22.2 | 21.5 | 22.5 | 22.8 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 21.1                                         | 22.0 | 21.5 | 22.4 | 22.8 | 22.6                                          | 23.5 | 23.0 | 23.9 | 24.3 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.5                                         | 22.3 | 22.0 | 22.7 | 23.2 | 23.2                                          | 24.0 | 23.7 | 24.4 | 24.9 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.1                                         | 22.8 | 22.5 | 23.2 | 23.7 | 23.7                                          | 24.4 | 24.1 | 24.8 | 25.3 |
| 8H                                                                            | 12H                                                                          | 22.4                                         | 23.1 | 22.9 | 23.5 | 24.0 | 23.8                                          | 24.5 | 24.3 | 24.9 | 25.4 |
|                                                                               | 2H                                                                           | 22.8                                         | 23.4 | 23.3 | 23.8 | 24.3 | 23.9                                          | 24.5 | 24.4 | 25.0 | 25.5 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.7                                         | 22.4 | 22.2 | 22.8 | 23.3 | 23.3                                          | 23.9 | 23.7 | 24.4 | 24.8 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.4                                         | 22.9 | 22.9 | 23.4 | 23.9 | 23.8                                          | 24.4 | 24.3 | 24.8 | 25.4 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 22.8                                         | 23.3 | 23.4 | 23.8 | 24.4 | 24.0                                          | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.6 |
| 12H                                                                           | 12H                                                                          | 23.4                                         | 23.8 | 23.9 | 24.3 | 24.9 | 24.2                                          | 24.6 | 24.7 | 25.1 | 25.7 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 21.7                                         | 22.3 | 22.2 | 22.8 | 23.3 | 23.3                                          | 23.9 | 23.7 | 24.3 | 24.8 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 22.4                                         | 22.9 | 23.0 | 23.4 | 24.0 | 23.8                                          | 24.3 | 24.4 | 24.8 | 25.4 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 22.9                                         | 23.4 | 23.5 | 23.9 | 24.4 | 24.1                                          | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.6 |
|                                                                               | Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |
| S = 1.0H                                                                      |                                                                              | +0.3 / -0.3                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                   |      |      |      |      |
| S = 1.5H                                                                      |                                                                              | +0.6 / -0.9                                  |      |      |      |      | +0.8 / -0.9                                   |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      |                                                                              | +1.0 / -1.5                                  |      |      |      |      | +0.9 / -1.5                                   |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                |                                                                              | BK05                                         |      |      |      |      | BK05                                          |      |      |      |      |
| Sumando de corrección                                                         |                                                                              | 5.7                                          |      |      |      |      | 6.9                                           |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total |                                                                              |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cuarto instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 385        | 233            | 578            | 0.605           |
| Suelo       | 59         | 307        | 226            | 374            | 0.736           |
| Techo       | 78         | 201        | 149            | 258            | 0.744           |
| Paredes (4) | 77         | 258        | 154            | 435            | /               |

| Plano útil:    |                | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | 0.850 m        | Pared izq          | 20     | 21   |                     |
| Trama:         | 64 x 32 Puntos | Pared inferior     | 20     | 22   |                     |
| Zona marginal: | 0.000 m        | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

### Lista de piezas - Luminarias

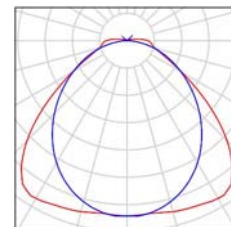
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 1     | PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000) | 4000                    | 4000                   | 38.0  |
| Total: |       |                                           | 4000                    | Total: 4000            | 38.0  |

Valor de eficiencia energética:  $4.47 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.50 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cuarto instalaciones / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cuarto instalaciones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm  
Potencia total: 38.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|----------------------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                              |
| Plano útil | 191                                | 194       | 385   | /                      | /                                            |
| Suelo      | 113                                | 194       | 307   | 59                     | 58                                           |
| Techo      | 7.00                               | 194       | 201   | 78                     | 50                                           |
| Pared 1    | 48                                 | 183       | 232   | 77                     | 57                                           |
| Pared 2    | 83                                 | 189       | 272   | 77                     | 67                                           |
| Pared 3    | 48                                 | 183       | 232   | 77                     | 57                                           |
| Pared 4    | 83                                 | 188       | 272   | 77                     | 67                                           |

|                                     |                    |        |      |                     |
|-------------------------------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Simetrías en el plano útil          | <b>UGR</b>         | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.605 (1:2) | Pared izq          | 20     | 21   |                     |
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.402 (1:2) | Pared inferior     | 20     | 22   |                     |
|                                     | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

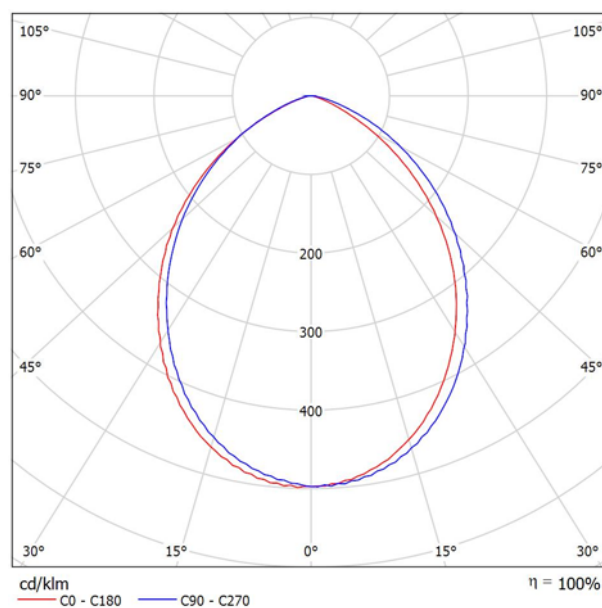
Valor de eficiencia energética:  $4.47 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.50 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CELER 7100020152 7100020152 DOWNLIGHT CELER SPK C2 8W 4000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



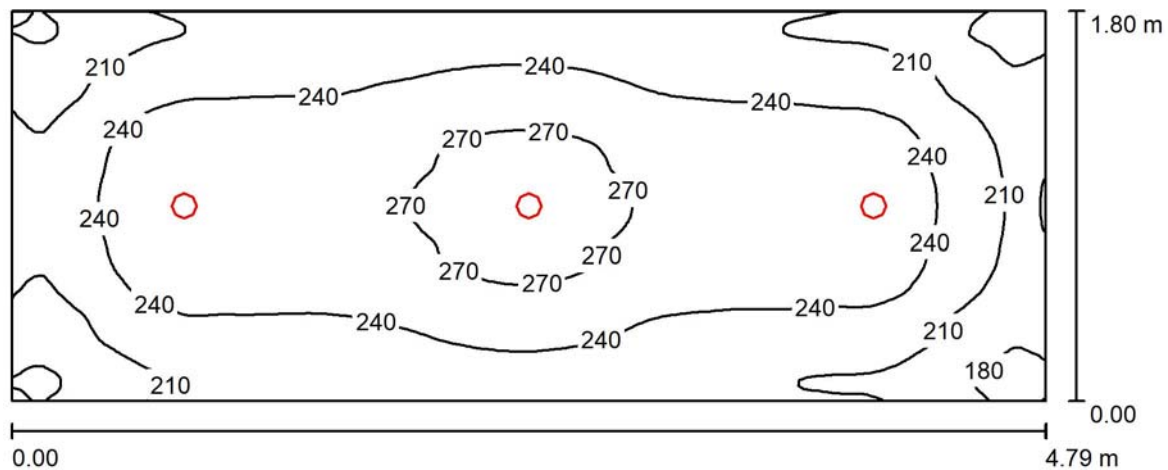
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseo 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 236        | 156            | 282            | 0.663           |
| Suelo       | 59         | 192        | 149            | 216            | 0.775           |
| Techo       | 78         | 116        | 92             | 132            | 0.790           |
| Paredes (4) | 77         | 154        | 89             | 225            | /               |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                                        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 3     | CELER 7100020152 7100020152<br>DOWNLIGHT CELER SPK C2 8W 4000K<br>(1.000) | 846                     | 846                    | 8.0   |
| Total: |       |                                                                           | 2538                    | 2538                   | 24.0  |

Valor de eficiencia energética:  $2.78 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.62 \text{ m}^2$ )

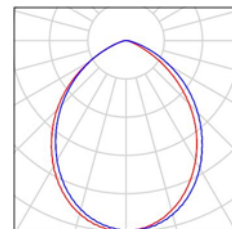
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseo 1 / Lista de luminarias

3 Pieza

CELER 7100020152 7100020152 DOWNLIGHT  
CELER SPK C2 8W 4000K  
Nº de artículo: 7100020152  
Flujo luminoso (Luminaria): 846 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 846 lm  
Potencia de las luminarias: 8.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100  
Lámpara: 1 x 7100020152 DOWNLIGHT CELER  
SPK C2 8W 4000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseo 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2538 lm  
Potencia total: 24.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|----------------------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                              |
| Plano útil | 121                                | 115       | 236   | /                      | /                                            |
| Suelo      | 78                                 | 114       | 192   | 59                     | 36                                           |
| Techo      | 0.05                               | 116       | 116   | 78                     | 29                                           |
| Pared 1    | 42                                 | 114       | 156   | 77                     | 38                                           |
| Pared 2    | 39                                 | 111       | 149   | 77                     | 37                                           |
| Pared 3    | 40                                 | 114       | 154   | 77                     | 38                                           |
| Pared 4    | 44                                 | 113       | 157   | 77                     | 38                                           |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.663 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.554 (1:2)

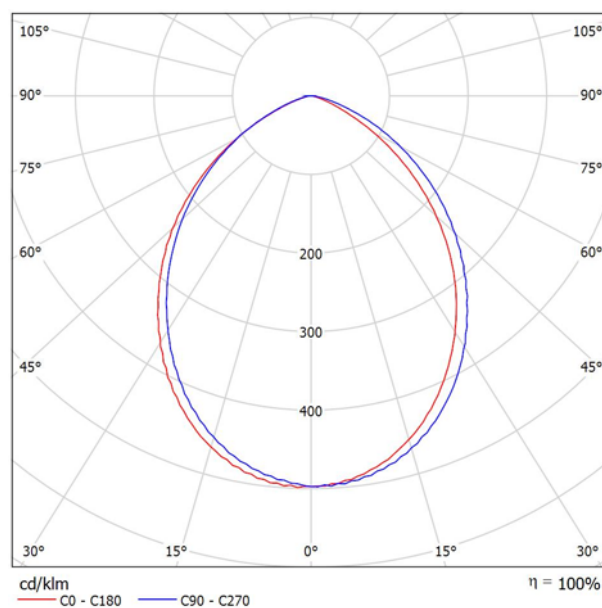
Valor de eficiencia energética:  $2.78 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.62 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CELER 7100020152 7100020152 DOWNLIGHT CELER SPK C2 8W 4000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

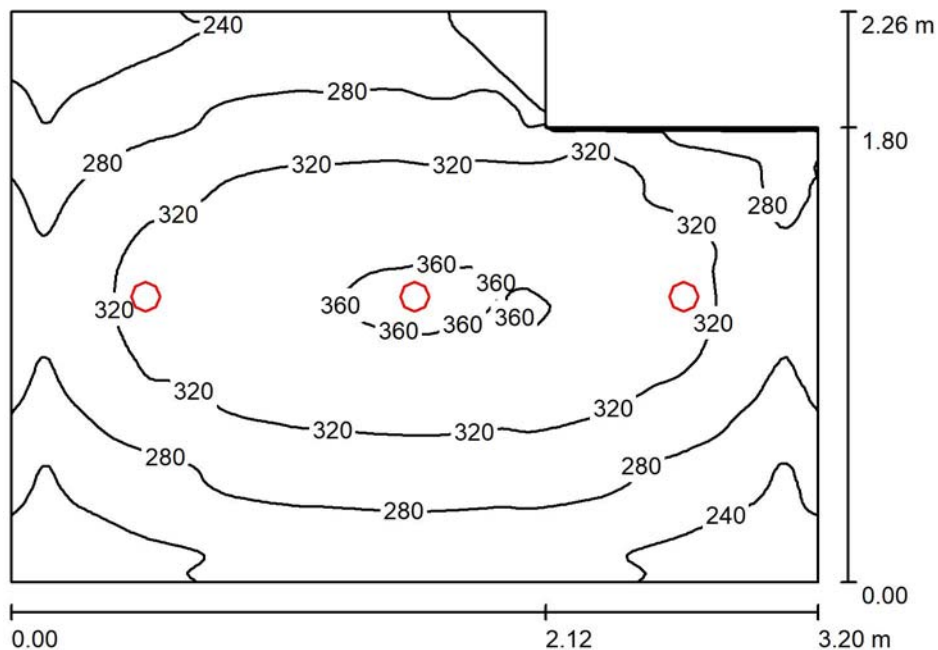


Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseo 2 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 295        | 197            | 364            | 0.669           |
| Suelo       | 59         | 238        | 184            | 268            | 0.776           |
| Techo       | 78         | 146        | 108            | 170            | 0.742           |
| Paredes (6) | 77         | 191        | 114            | 379            | /               |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

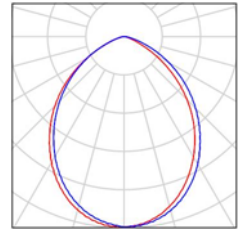
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                                        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 3     | CELER 7100020152 7100020152<br>DOWNLIGHT CELER SPK C2 8W 4000K<br>(1.000) | 846                     | 846                    | 8.0   |
| Total: |       |                                                                           | 2538                    | 2538                   | 24.0  |

Valor de eficiencia energética:  $3.56 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.74 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseo 2 / Lista de luminarias

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3 Pieza | <p>CELER 7100020152 7100020152 DOWNLIGHT<br/>CELER SPK C2 8W 4000K<br/>N° de artículo: 7100020152<br/>Flujo luminoso (Luminaria): 846 lm<br/>Flujo luminoso (Lámparas): 846 lm<br/>Potencia de las luminarias: 8.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 100<br/>Código CIE Flux: 60 90 99 100 100<br/>Lámpara: 1 x 7100020152 DOWNLIGHT CELER<br/>SPK C2 8W 4000K (Factor de corrección 1.000).</p> | Dispone de una imagen<br>de la luminaria en<br>nuestro catálogo de<br>luminarias. |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseo 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2538 lm  
Potencia total: 24.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 152                                | 143       | 295   | /                      | /                               |
| Suelo      | 96                                 | 142       | 238   | 59                     | 45                              |
| Techo      | 0.06                               | 145       | 146   | 78                     | 36                              |
| Pared 1    | 45                                 | 141       | 187   | 77                     | 46                              |
| Pared 2    | 59                                 | 143       | 202   | 77                     | 49                              |
| Pared 3    | 62                                 | 147       | 209   | 77                     | 51                              |
| Pared 4    | 25                                 | 138       | 163   | 77                     | 40                              |
| Pared 5    | 43                                 | 138       | 181   | 77                     | 44                              |
| Pared 6    | 60                                 | 138       | 198   | 77                     | 48                              |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.669 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.541 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $3.56 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.74 \text{ m}^2$ )

## **CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN**

---



## **CÁLCULOS PRODUCCIÓN ACS**

---

**CALCULO SISTEMA PRODUCCIÓN ACS**

| <b>CALCULO CAUDALES</b>                           |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| Duchas                                            | 14    |
| Caudal ducha a 60°C (l/s)                         | 0,1   |
| Caudal simultaneo (l/s)                           | 1,4   |
|                                                   |       |
| <b>CALCULO CONSUMO</b>                            |       |
| Según HE4 del CTE servicio ducha (l/día por perso | 21    |
| Nº duchas en verano al día                        | 35    |
| Nº duchas en invierno al día                      | 35    |
| Consumo diario verano (l/día) 60°C                | 735   |
| Consumo diario invierno (l/día) 60°C              | 735   |
| Tiempo consumo punta verano (s)                   | 525   |
| Tiempo consumo punta invierno (s)                 | 525   |
|                                                   |       |
| <b>SISTEMA DE ACUMULACION</b>                     |       |
| Hipótesis consumo punta verano 100% (l)           | 735   |
| Hipótesis consumo punta invierno 100% (l)         | 735   |
| Capacidad acumulador (l)                          | 1000  |
| Factor uso acumulador                             | 0,91  |
| Tª agua fría verano (°C)                          | 15    |
| Tª agua fría invierno (°C)                        | 7     |
| Tª producción (°C)                                | 60    |
| Tª normativa (°C)                                 | 60    |
| Potencia útil necesaria verano (w)                | -9135 |
| Potencia útil necesaria invierno (w)              | 1624  |

| <b>INSTALACIÓN AEROTERMIA</b>                |       |
|----------------------------------------------|-------|
| Potencia aerotermia nominal W                | 18000 |
| Potencia aerotermia A-2/W60 W                | 9000  |
| Tiempo de recuperación invierno (h)          | 5,02  |
| Potencia aerotermia A-2/W60 + resistencias W | 18000 |
| Tiempo de recuperación invierno (h)          | 2,51  |

## **CÁLCULOS VENTILACIÓN**

---

## **CÁLCULOS FONTANERÍA**

---

## CÁLCULO DE ACOMETIDAS Y CAUDALES

### Vestuario 1 fútbol

#### Aparatos instalados

| Aseos planta baja       |          | AFS        | ACS        |
|-------------------------|----------|------------|------------|
| Tipo aparato            | Cantidad | Caudal l/s | Caudal l/s |
| Inodoro con cisterna    | 1        | 0,1        | 0          |
| Ducha                   | 6        | 1,2        | 0,6        |
| Lavabo                  | 2        | 0,2        | 0          |
| Caudal total (l/s)      |          | 1,5        | 0,6        |
| Caudal simultáneo (l/s) |          | 1,50       | 0,60       |
| Tubo                    |          | DN-40      | DN-25      |
| Velocidad (m/s)         |          | 1,26       | 1,17       |

### Vestuario árbitros

#### Aparatos instalados

| Aseos planta baja       |          | AFS        | ACS        |
|-------------------------|----------|------------|------------|
| Tipo aparato            | Cantidad | Caudal l/s | Caudal l/s |
| Inodoro con cisterna    | 1        | 0,1        | 0          |
| Ducha                   | 2        | 0,4        | 0,2        |
| Lavabo                  | 1        | 0,1        | 0          |
| Caudal total (l/s)      |          | 0,6        | 0,2        |
| Caudal simultáneo (l/s) |          | 0,60       | 0,20       |
| Tubo                    |          | DN-25      | DN-15      |
| Velocidad (m/s)         |          | 1,17       | 0,99       |

### Aseos fútbol femeninos y minusválidos

#### Aparatos instalados

| Aseos planta baja       |          | AFS        | ACS        |
|-------------------------|----------|------------|------------|
| Tipo aparato            | Cantidad | Caudal l/s | Caudal l/s |
| Inodoro con cisterna    | 1        | 0,1        | 0          |
| Lavabo                  | 1        | 0,1        | 0          |
| Caudal total (l/s)      |          | 0,2        | 0          |
| Caudal simultáneo (l/s) |          | 0,20       | 0,00       |
| Tubo                    |          | DN-20      | DN-15      |
| Velocidad (m/s)         |          | 0,66       | 0,00       |

### Vestuario 2 fútbol

#### Aparatos instalados

| Aseos planta baja       |          | AFS        | ACS        |
|-------------------------|----------|------------|------------|
| Tipo aparato            | Cantidad | Caudal l/s | Caudal l/s |
| Inodoro con cisterna    | 1        | 0,1        | 0          |
| Ducha                   | 6        | 1,2        | 0,6        |
| Lavabo                  | 2        | 0,2        | 0          |
| Caudal total (l/s)      |          | 1,5        | 0,6        |
| Caudal simultáneo (l/s) |          | 1,50       | 0,60       |
| Tubo                    |          | DN-40      | DN-25      |
| Velocidad (m/s)         |          | 1,26       | 1,17       |

### Aseos fútbol masculinos

#### Aparatos instalados

| Aseos planta baja       |          | AFS        | ACS        |
|-------------------------|----------|------------|------------|
| Tipo aparato            | Cantidad | Caudal l/s | Caudal l/s |
| Inodoro con cisterna    | 1        | 0,1        | 0          |
| Urinario temporizado    | 2        | 0,3        | 0          |
| Lavabo                  | 2        | 0,2        | 0          |
| Caudal total (l/s)      |          | 0,6        | 0          |
| Caudal simultáneo (l/s) |          | 0,60       | 0,00       |
| Tubo                    |          | DN-25      | DN-15      |
| Velocidad (m/s)         |          | 1,17       | 0,00       |

## CAUDAL TOTAL AFS Y ACS

|                               |     | Caudal total l/s | Caudal simultáneo l/s | Caudal simultáneo l/h | Tubo  | Velocidad (m/s) |
|-------------------------------|-----|------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|
| Instalación campo fútbol Allo | AFS | 4,400            | 3,154                 | 11355                 | DN-50 | 1,54            |
| Instalación campo fútbol Allo | ACS | 1,400            | 1,400                 | 5040                  | DN-40 | 1,17            |

### CAUDAL DISTRIBUCIÓN EDIFICIO DEPORTIVO CORTES

| Edificio deportivo Cortes |                  |                       |       |                 | AFS              |                       |       |                 | ACS              |       |                 |  | Retorno |  |  |
|---------------------------|------------------|-----------------------|-------|-----------------|------------------|-----------------------|-------|-----------------|------------------|-------|-----------------|--|---------|--|--|
|                           | Caudal total l/s | Caudal simultáneo l/s | Tubo  | Velocidad (m/s) | Caudal total l/s | Caudal simultáneo l/s | Tubo  | Velocidad (m/s) | Caudal total l/s | Tubo  | Velocidad (m/s) |  |         |  |  |
| A-B                       | 4,4              | 3,154                 | DN-50 | 1,54            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| B-C                       | 1,4              | 1,400                 | DN-40 | 1,17            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| C-B                       | 0                | -                     | -     | -               | 1,4              | 1,400                 | DN-40 | 1,17            | 0,140            | DN-25 | 0,27            |  |         |  |  |
| B-D                       | 4,4              | 3,154                 | DN-50 | 1,54            | 1,4              | 1,400                 | DN-40 | 1,17            | 0,140            | DN-25 | 0,27            |  |         |  |  |
| D-E                       | 0,8              | 0,800                 | DN-25 | 1,55            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| E-E1                      | 0,2              | 0,200                 | DN-20 | 0,66            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| E-E2                      | 0,6              | 0,600                 | DN-25 | 1,17            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| D-F                       | 3,6              | 2,808                 | DN-50 | 1,37            | 1,4              | 1,400                 | DN-40 | 1,17            | 0,140            | DN-25 | 0,27            |  |         |  |  |
| F-F1                      | 1,5              | 1,500                 | DN-40 | 1,26            | 0,6              | 0,600                 | DN-25 | 1,17            | 0,060            | DN-20 | 0,20            |  |         |  |  |
| F1-F2                     | 0,3              | 0,300                 | DN-20 | 0,99            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| F2-F3                     | 0,2              | 0,200                 | DN-20 | 0,66            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| F-G                       | 2,1              | 1,966                 | DN-50 | 0,96            | 0,8              | 0,800                 | DN-32 | 0,99            | 0,080            | DN-20 | 0,27            |  |         |  |  |
| G-G1                      | 0,6              | 0,600                 | DN-25 | 1,17            | 0,2              | 0,200                 | DN-20 | 0,66            | 0,020            | DN-15 | 0,10            |  |         |  |  |
| G1-G2                     | 1,5              | 1,500                 | DN-40 | 1,26            | 0,6              | 0,600                 | DN-25 | 1,17            | 0,060            | DN-20 | 0,20            |  |         |  |  |
| G2-G3                     | 0,3              | 0,300                 | DN-20 | 0,99            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |
| G3-G4                     | 0,2              | 0,200                 | DN-20 | 0,66            | 0                | -                     | -     | -               | 0,000            | -     | -               |  |         |  |  |

| CÁLCULO CAUDAL RECIRCULACIÓN |       |                                     |              |                      |
|------------------------------|-------|-------------------------------------|--------------|----------------------|
| Tramo                        | Tubo  | Pérdidas de calor en tuberías (W/m) | Longitud (m) | Pérdidas totales (W) |
| CIRCUITO ACS                 |       |                                     |              |                      |
| C-B                          | DN-40 | 4,8                                 | 6,00         | 28,80                |
| B-D                          | DN-40 | 4,8                                 | 2,00         | 9,60                 |
| D-F                          | DN-40 | 4,8                                 | 10,00        | 48,00                |
| F-F1                         | DN-25 | 3,7                                 | 16,00        | 59,20                |
| F-G                          | DN-32 | 4,2                                 | 3,00         | 12,60                |
| G-G1                         | DN-20 | 3,2                                 | 11,00        | 35,20                |
| G-G2                         | DN-25 | 3,7                                 | 16,00        | 59,20                |

| CÁLCULO CAUDAL RECIRCULACIÓN               |       |                                     |              |                        |
|--------------------------------------------|-------|-------------------------------------|--------------|------------------------|
| Tramo                                      | Tubo  | Pérdidas de calor en tuberías (W/m) | Longitud (m) | Pérdidas totales (W/m) |
| CIRCUITO RECIRCULACIÓN ACS                 |       |                                     |              |                        |
| C-B                                        | DN-25 | 3,7                                 | 6,00         | 22,20                  |
| B-D                                        | DN-25 | 3,7                                 | 2,00         | 7,40                   |
| D-F                                        | DN-25 | 3,7                                 | 10,00        | 37,00                  |
| F-F1                                       | DN-20 | 3,2                                 | 16,00        | 51,20                  |
| F-G                                        | DN-20 | 3,2                                 | 3,00         | 9,60                   |
| G-G1                                       | DN-15 | 2,9                                 | 11,00        | 31,90                  |
| G-G2                                       | DN-20 | 3,2                                 | 16,00        | 51,20                  |
| TOTAL PÉRDIDA CALOR EN LA DISTRIBUCIÓN (W) |       |                                     |              | 463,10                 |

| CÁLCULO CAUDAL DE RECIRCULACIÓN            |              |
|--------------------------------------------|--------------|
| CAUDAL DE RECIRCULACIÓN POR PÉRDIDAS (l/h) | 133,1        |
| MÍNIMO ESTABLECIDO POR COLUMNA (l/h)       | 250,0        |
| 10% CAUDAL DE DISEÑO (l/h)                 | 504,0        |
| CAUDAL RECIRCULACIÓN (l/h)                 | <b>504,0</b> |

## **CÁLCULOS SANEAMIENTO**

---



## CÁLCULO TUBOS SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES

### Ramal colector Aseo 1

#### Aparatos instalados

| Tipo aparato         | Cantidad | UD |
|----------------------|----------|----|
| Inodoro con cisterna | 1        | 5  |
| Lavabo               | 2        | 4  |
| Urinario pedestal    | 2        | 8  |
| Ducha                | 6        | 18 |
| Sumidero sifónico    | 1        | 3  |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| UD totales |  | 38 |
|------------|--|----|

|                      |          |        |
|----------------------|----------|--------|
| Ramal colector al 2% | <=234 UD | DN-125 |
|----------------------|----------|--------|

### Vestuarios 1

#### Aparatos instalados

| Tipo aparato         | Cantidad | UD |
|----------------------|----------|----|
| Inodoro con cisterna | 1        | 5  |
| Lavabo               | 2        | 4  |
| Sumidero sifónico    | 1        | 3  |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| UD totales |  | 12 |
|------------|--|----|

|                      |          |        |
|----------------------|----------|--------|
| Ramal colector al 2% | <=234 UD | DN-125 |
|----------------------|----------|--------|

### Colector horizontal arqueta 1 – arqueta 2

#### Aparatos instalados

| Tipo aparato         | Cantidad | UD |
|----------------------|----------|----|
| Inodoro con cisterna | 2        | 10 |
| Ducha                | 6        | 18 |
| Lavabo               | 3        | 6  |
| Urinario pedestal    | 2        | 8  |
| Sumidero sifónico    | 3        | 9  |
| Condensados          | 1        | 1  |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| UD totales |  | 52 |
|------------|--|----|

|                           |           |        |
|---------------------------|-----------|--------|
| Colector horizontal al 2% | <=1056 UD | DN-160 |
|---------------------------|-----------|--------|

### Colector horizontal arqueta 3 – red existente

#### Aparatos instalados

| Tipo aparato         | Cantidad | UD |
|----------------------|----------|----|
| Inodoro con cisterna | 5        | 25 |
| Ducha                | 14       | 42 |
| Lavabo               | 8        | 16 |
| Urinario pedestal    | 2        | 8  |
| Sumidero sifónico    | 6        | 18 |
| Condensados          | 7        | 7  |

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| UD totales |  | 116 |
|------------|--|-----|

|                           |           |        |
|---------------------------|-----------|--------|
| Colector horizontal al 2% | <=1056 UD | DN-160 |
|---------------------------|-----------|--------|

### Ramal colector Aseo 2

#### Aparatos instalados

| Tipo aparato         | Cantidad | UD |
|----------------------|----------|----|
| Inodoro con cisterna | 1        | 5  |
| Lavabo               | 1        | 2  |
| Sumidero sifónico    | 1        | 3  |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| UD totales |  | 10 |
|------------|--|----|

|                      |          |        |
|----------------------|----------|--------|
| Ramal colector al 2% | <=234 UD | DN-125 |
|----------------------|----------|--------|

### Vestuarios 2

#### Aparatos instalados

| Tipo aparato         | Cantidad | UD |
|----------------------|----------|----|
| Inodoro con cisterna | 1        | 5  |
| Ducha                | 2        | 6  |
| Lavabo               | 2        | 4  |

|                    |  |    |
|--------------------|--|----|
| Caudal total (l/s) |  | 15 |
|--------------------|--|----|

|                      |          |        |
|----------------------|----------|--------|
| Ramal colector al 1% | <=234 UD | DN-110 |
|----------------------|----------|--------|

### Colector horizontal arqueta 2 – arqueta 3

#### Aparatos instalados

| Tipo aparato         | Cantidad | UD |
|----------------------|----------|----|
| Inodoro con cisterna | 5        | 25 |
| Ducha                | 8        | 24 |
| Lavabo               | 8        | 16 |
| Urinario pedestal    | 2        | 8  |
| Sumidero sifónico    | 5        | 15 |
| Condensados          | 6        | 6  |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| UD totales |  | 94 |
|------------|--|----|

|                           |           |        |
|---------------------------|-----------|--------|
| Colector horizontal al 2% | <=1056 UD | DN-160 |
|---------------------------|-----------|--------|

## **CÁLCULOS INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**

---

# Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

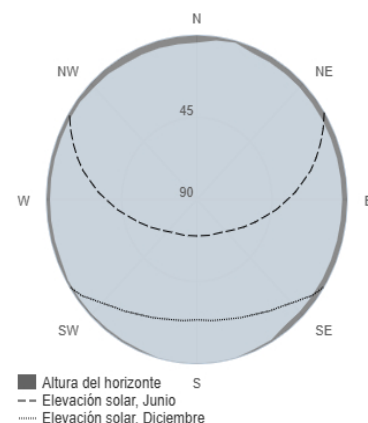
## Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 42.570,-2.027  
Horizonte: Calculado  
Base de datos: PVGIS-SARAH3  
Tecnología FV: Silicio cristalino  
FV instalado: 8.7 kWp  
Pérdidas sistema: 14 %

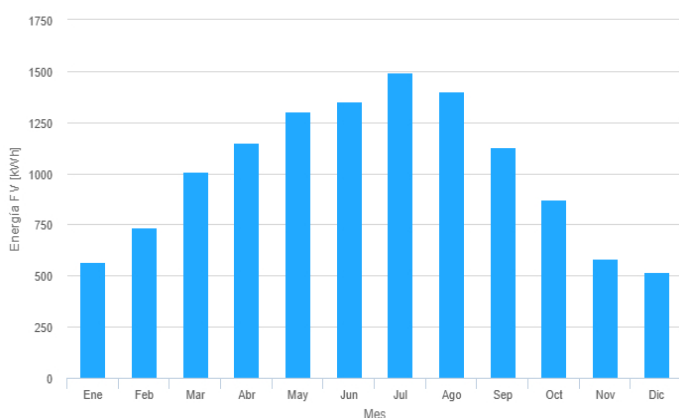
## Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 18 °  
Ángulo de azimut: 20 °  
Producción anual FV: 12104.66 kWh  
Irradiación anual: 1771.38 kWh/m²  
Variación interanual: 357.22 kWh  
Cambios en la producción debido a:  
Ángulo de incidencia: -3.08 %  
Efectos espectrales: 0.96 %  
Temperatura y baja irradiancia: -6.66 %  
Pérdidas totales: -21.45 %

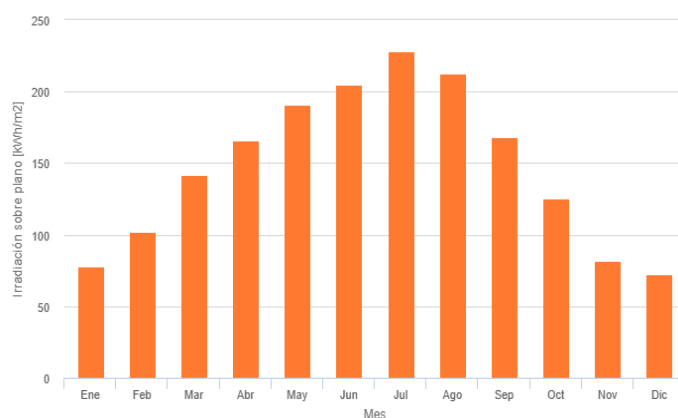
## Perfil del horizonte en la localización seleccionada



## Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



## Irradiación mensual sobre plano fijo:



## Energía FV y radiación solar mensual

| Mes        | E_m    | H(i)_m | SD_m  |
|------------|--------|--------|-------|
| Enero      | 566.1  | 78.2   | 96.9  |
| Febrero    | 738.5  | 102.0  | 101.9 |
| Marzo      | 1006.3 | 141.9  | 140.7 |
| Abril      | 1147.7 | 165.8  | 112.4 |
| Mayo       | 1300.5 | 190.8  | 122.0 |
| Junio      | 1352.0 | 204.6  | 74.2  |
| Julio      | 1491.6 | 228.0  | 61.4  |
| Agosto     | 1399.7 | 212.9  | 48.1  |
| Septiembre | 1128.8 | 167.9  | 58.5  |
| Octubre    | 869.6  | 125.5  | 63.2  |
| Noviembre  | 583.9  | 81.6   | 74.7  |
| Diciembre  | 519.8  | 72.1   | 68.3  |

E\_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)\_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD\_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- PLIEGO DE CONDICIONES -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## CONDICIONES GENERALES

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

*Artículo 1.-* El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

*Artículo 2-* Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA

### DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

#### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

*Artículo 3.-* Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

#### EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### EL PROYECTISTA

*Artículo 4.-* Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### EL CONSTRUCTOR

*Artículo 5.-* Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### EL DIRECTOR DE OBRA

*Artículo 6.-* Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

**Artículo 7.-** Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

**Artículo 8.-** Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.
- c)

#### DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

##### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 9.-** Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

##### PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

**Artículo 10.-** El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto el Estudio Básico de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la obra o en su defecto a la dirección facultativa.

#### PLAN O PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

**Artículo 11.-** El Constructor tendrá a su disposición el Plan o Programa de Control de Calidad de la obra en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los productos, equipos y sistemas, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o documentación que lo complete.

#### OFICINA EN LA OBRA

**Artículo 12.-** El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Programa o Plan de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

**Artículo 13.-** El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

**Artículo 14.-** El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

**Artículo 15.-** Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 16.-** El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

**Artículo 17.-** Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

**Artículo 18.-** El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### FALTAS DEL PERSONAL

**Artículo 19.-** El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### SUBCONTRATAS

**Artículo 20.-** El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN



**DAÑOS MATERIALES**

**Artículo 21.-** Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a)** Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la

estabilidad del edificio.

- b)** Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

**RESPONSABILIDAD CIVIL**

**Artículo 22.-** La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

**Los proyectistas** que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

**El constructor** responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

**El director de obra y el director de la ejecución** de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa

**PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES****CAMINOS Y ACCESOS**

**Artículo 23.-** El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

**REPLANTEO**

**Artículo 24.-** El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

**INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

**Artículo 25.-** El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

**ORDEN DE LOS TRABAJOS**

**Artículo 26.-** En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

**FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

**Artículo 27.-** De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

**AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

**Artículo 28.-** Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

**PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

**Artículo 29.-** Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

**Artículo 30.-** El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 31.-** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

**Artículo 32.-** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

**Artículo 33.-** El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

#### VICIOS OCULTOS

**Artículo 34.-** Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

#### DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

**Artículo 35.-** El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

**Artículo 36.-** A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES

**Artículo 37.-** El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

**Artículo 38.-** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

**Artículo 39.-** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### LIMPIEZA DE LAS OBRAS

**Artículo 40.-** Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

**Artículo 41.-** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

#### DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

**ACTA DE RECEPCIÓN**

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

**DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

**DOCUMENTACIÓN FINAL**

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

**a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA**

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
  - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
  - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
  - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

**b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA**

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

**c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.**

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

**MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

**PLAZO DE GARANTÍA**

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

**CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

**DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA**

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 49.-* Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

*Artículo 50.-* En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## CONDICIONES GENERALES DE INDOLE ECONOMICA

### PRINCIPIO GENERAL

*Artículo 51.-* Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago

### FIANZAS

*Artículo 52.-* El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

### FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

*Artículo 53.-* En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

*Artículo 54.-* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

*Artículo 55.-* La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

*Artículo 56.-* Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza

### DE LOS PRECIOS

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

*Artículo 57.-* El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

#### Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

#### Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

#### Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

#### Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

#### Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado es la suma de los costes directos, los Indirectos.

#### Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

*Artículo 58.-* En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este

último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

*Artículo 59.-* Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

*Artículo 60.-* Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

*Artículo 61.-* En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

*Artículo 62.-* Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### ACOPIO DE MATERIALES

*Artículo 63.-* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

##### ADMINISTRACIÓN

*Artículo 64.-* Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

##### A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

*Artículo 65.-* Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

##### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

*Artículo 66.-* Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

*Artículo 67.-* Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad

preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA



**Artículo 68.-** Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

**Artículo 69.-** No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

**Artículo 70.-** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

**Artículo 71.-** En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

#### VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

##### FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

**Artículo 72.-** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.  
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.  
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

**Artículo 73.-** En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

**Artículo 74.-** Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

**Artículo 75.-** Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

**Artículo 76.-** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### PAGOS

**Artículo 77.-** Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 78.-** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

#### INDEMNIZACIONES MUTUAS

##### INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

**Artículo 79.-** La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

##### DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

**Artículo 80.-** Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato

#### VARIOS

##### MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

**Artículo 76.-** No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

##### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

**Artículo 77.-** Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

##### SEGURO DE LAS OBRAS

**Artículo 78.-** El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.



La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

#### CONSERVACIÓN DE LA OBRA

*Artículo 79.-* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

*Artículo 80.-* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

#### GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

##### *Artículo 81.-*

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio

## CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º del CTE.

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II del CTE se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. del CTE.
- b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3 del CTE, y
- c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4 del CTE.

En todos los trabajos que se realicen en la obra, se observarán, y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción definidas en el Real Decreto 1627/97 y las determinaciones fijadas por el Reglamento de los Servicios de Prevención por Real Decreto 39/97, así como lo dispuesto en la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1971, así como cuantas Normas Técnicas Reglamentarias hayan dictado los Organismos competentes.

Todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del contratista, a los que la Dirección Facultativa dará el visto bueno, previos los trámites legales que la tirada de cuerdas exija, en función de las disposiciones que los organismos oficiales competentes (Ayuntamiento, Diputación, Gobierno Vasco, etc.) hayan dictado sobre ellos.

Todos los materiales o partidas de obra cuyas condiciones de calidad no se especifiquen en el presente Pliego de Condiciones, o en las Normas que en él se citan, cumplirán las especificaciones del Código Técnico R.D.314/2006.

## MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes que figuran en los planos del proyecto y las que determine la Dirección Facultativa de la obra.

El Contratista adoptará en la ejecución de los desmontes y vaciados, la organización que estime más conveniente, siempre que sea de acuerdo con lo prescrito en la Norma Tecnológica de la Edificación, NTE-ADV-1976, siendo necesaria la autorización expresa de la Dirección Facultativa para la utilización de cualquier otro procedimiento. En cualquier caso, si el sistema fuere, a juicio de la Dirección Facultativa, tan vicioso que pudiera comprometer la seguridad de los operarios de la obra o bien imposibilitar la terminación de la misma en el plazo marcado, podrá prescribir y ordenar la marcha y organización que deberá seguirse.

Las excavaciones profundas, pozos, y en general aquellas que se realicen en condiciones de especial dificultad, serán objeto de instrucciones precisas de la Dirección Facultativa, sin las cuales no podrán ser ejecutadas por el Contratista.

Será causa de directa responsabilidad del Contratista la falta de precaución en la ejecución y derribo de los desmontes, así como los daños y desgracias que, por su causa, pudieran sobrevenir.

El Contratista sume la obligación de ejecutar estos trabajos, atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y acepta la responsabilidad de cuantos daños se produzcan, por no tomar las debidas medidas de precaución, desatender las órdenes de la Dirección Facultativa o su representante técnico autorizado o, por errores o defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Las superficies de terrenos que hayan de ser rellenadas, quedarán limpias de árboles, matas, hierbas o tierra vegetal.

No se permitirá el relleno con tierras sucias o detritus, ni con escombros procedentes de derribos.

El terraplenado se hará por tongadas, nunca mayores de 25 centímetros de espesor; cada tongada será apisonada convenientemente.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Siendo por cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfono, saneamiento, etc., deberá aquel montar una vigilancia especial, para que las canalizaciones sean descubiertas con las debidas precauciones, y una vez al aire, suspendidas por medio de colgado, empleándose cuerdas o cadenas enlazadas, o bien, maderas colocadas transversalmente al eje de la zanja y salvando todo el ancho de la misma.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Para la realización de la cimentación, se realizarán, por cuenta de la propiedad, los sondeos, pozos y ensayos necesarios para la determinación de las características del terreno y la tensión de trabajo a que puede ser sometido.

El Contratista está obligado a mantener en buenas condiciones de uso todos los viales públicos que se vean afectados por paso de vehículos hacia la obra. Debiendo así mismo disponer vigilancia en los puntos en los cuales se puedan producir accidentes ocasionados por el tránsito de vehículos y trasiego de materiales propios de la obra que se ejecuta.

La señalización nocturna adecuada de los lugares peligrosos o que se consideren como tales por la Dirección de Obra, tanto en el interior de ésta como en las zonas lindantes de la misma con viales públicos y zonas próximas, deberá ser realizada por el Contratista, siendo de su exclusiva responsabilidad todo accidente que pueda sobrevenir por la carencia de dicha señalización.

## HORMIGONES

### Generalidades

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las Normas y Disposiciones que establece la **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)** aprobada por Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre y las modificaciones que de dicha Instrucción se han aprobado por Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, así como aquellas que sean aprobadas con posterioridad.

En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que de la Instrucción interprete la Dirección Facultativa de la Obra.

Respecto a las características de los materiales (tipo, clase resistente y condiciones adicionales del cemento; tipo de acero para las armaduras; tipificación de los hormigones según 39.2), las modalidades de control para los materiales y la ejecución, así como las condiciones de calidad del hormigón (resistencia a compresión, consistencia, tamaño máximo del árido, tipo de ambiente a que va a estar expuesto) para los diferentes elementos de obra, se seguirán las indicaciones del Cuadro de Características adjunto al presente Pliego de Condiciones, así como las de los cuadros incluidos en los planos de estructura. Las características de las distintas unidades de obra estarán definidas en la memoria y los planos del Proyecto así como en la descripción de las partidas presupuestarias que los componen y que están recogidos en el Presupuesto.

Si alguna de las Condiciones especificadas en este Pliego son incompatibles con la Instrucción, se atenderá a lo definido por ésta.

Sólo podrán utilizarse los productos de construcción (cementos, áridos, hormigones, aceros, etc.) legalmente comercializados en países que sean miembros de la Unión Europea o bien, que sean parte en el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre y sus posteriores modificaciones, por el que se dictan Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.

## HORMIGONES: MATERIALES

### Cementos

#### Cementos utilizables

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente **Instrucción para la Recepción de Cementos**, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla que a continuación se expone. Se ajustará a las características que en función de las exigencias de la parte de obra a que se destinen, se definen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el **artículo 30º** de la **EHE**.

| Tipo de hormigón    | Tipo de cemento                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------|
| Hormigón en masa    | Cementos comunesCementos para usos especiales    |
| Hormigón armado     | Cementos comunes                                 |
| Hormigón pretensado | Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D |

#### Almacenamiento del cemento

Se hará de acuerdo con el **punto 26.3** de la **EHE** haciendo especial hincapié en lo que se refiere a las condiciones del lugar o recipiente para su almacenamiento y al tiempo máximo de almacenamiento que en función de la resistencia del cemento será de 3, 2 y 1 mes para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5, respectivamente. Se realizarán los ensayos prescritos en la Instrucción en caso de que se hayan superado los periodos máximos establecidos. De cualquier modo, salvo que en los casos en que el nuevo periodo de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan de determinar, de acuerdo con lo prescrito en el **artículo 88º** de la **EHE**, la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado. En caso de fenómeno de falso fraguado se comprobará por ensayo especificado en UNE 80114:96.

### Agua

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón, no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación expresa de que no alteran perjudicialmente las propiedades del hormigón, deberán cumplir las condiciones expuestas en el **artículo 27º** de la **EHE**. Podrán utilizarse las aguas de mar o salinas para el amasado y curado de hormigones que no contengan armaduras, quedando expresamente prohibido su empleo, salvo estudios especiales, para el amasado o curado de hormigones armados o pretensados. Con respecto al contenido del ión cloro se tendrá en cuenta lo previsto en el **punto 30.1** de la **EHE**.

### Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan para el mismo en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, cumpliendo con las especificaciones determinadas en el **artículo 28º** de la **EHE**.

Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse los materiales especificados en el citado artículo, siempre y cuando el suministrador presente garantía documental de las especificaciones que se indican en el punto 28.3 del mismo. Tendrán resistencia no inferior a la exigida al hormigón.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el punto 28.3, y deberá, en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

#### Designación y tamaños del árido

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo  $d$  y máximo  $D$  en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido  $d/D$ , determinándose cada uno de ellos según lo especificado en el **punto 28.2** de la **EHE**. Se entiende por *arena* o *árido fino*, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla; por *grava* o *árido grueso*, el que resulta retenido por dicho tamiz; y por *árido total* (o simplemente *árido* cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen un grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza excepto en los casos siguientes:
  - losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
  - piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

#### Almacenamiento del árido

Se hará según lo especificado en el **punto 28.5** de la **EHE** y concretamente respecto a la protección frente a la contaminación atmosférica y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas, adoptándose medidas para evitar la segregación tanto en el transporte como en el almacenamiento.

### Otros componentes del hormigón: aditivos y adiciones

También podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, según se especifica en el **artículo 29º** de la **EHE**, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las restantes características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento, no pudiendo, en ningún caso, emplearse sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra.

#### Aditivos

Estarán especificados según se establece en el **punto 29.1** de la **EHE**, remarcando, especialmente, que para hormigones armados no podrán utilizarse como aditivos cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón y los que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades se vean afectadas por factores físicos y químicos.

#### Adiciones

Estarán especificados según se establece en el **punto 29.2** de la **EHE**, remarcando, especialmente, que únicamente se podrán utilizar como adiciones en la fabricación del hormigón el humo de sílice y las cenizas volantes, en las condiciones y proporciones establecidas. Las adiciones suministradas a granel se almacenarán en recipientes que aseguren la protección frente a la humedad y la contaminación y perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

#### Armaduras

Cumplirán las prescripciones de la EHE, tanto en calidad ( **artículo 31º**) como en disposición constructiva. No deberán presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras, y la sección equivalente no será inferior al 95,5 % de su sección nominal.

Podrán ser barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía. Las características generales serán las especificadas en el punto 31.1 de la EHE. Queda expresamente prohibida la utilización de barras o alambres lisos salvo para elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36068:94 y entre ellos los recogidos en el **punto 31.2** de la **EHE**. Las mallas electrosoldadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36092:96 y entre ellos los recogidos en el **punto 31.3** de la **EHE**. Las armaduras básicas electrosoldadas en celosía cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36739:95 EX y entre ellos los recogidos en el **punto 31.4** de la **EHE**.

#### Almacenamiento de armaduras

Se hará según lo especificado en el **punto 31.6** de la **EHE** y en concreto con respecto a la protección contra la lluvia, la humedad del suelo y la agresividad del ambiente, manteniéndolas perfectamente ordenadas según sus tipos, calidades diámetros y procedencias hasta el momento de su utilización. Tras un periodo largo de almacenamiento serán examinadas comprobando el estado de su superficie, no admitiéndose alteraciones de la misma y especialmente aquellas pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto a su peso original. Para su utilización deberán estar exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, polvo, tierra) o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### Separadores

Serán los especificados en el **punto 37.2.5** de las **EHE**. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondiente separadores colocados en obra. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón y no inducir corrosión a las armaduras. Deberán ser tan impermeables al agua, al menos, como el hormigón. Podrán estar realizados de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido diseñados para este fin. Se prohíbe el empleo de la madera así como de cualquier material residual de construcción, aunque sea de ladrillo o de hormigón.

### **HORMIGONES: EJECUCION**

#### Cimbras, encofrados y moldes

Cumplirán las especificaciones del **artículo 65º** de la **EHE**. Tanto los elementos que la formen así como aquellos de unión poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del hormigonado y de la correcta ejecución de la obra. No impedirán la libre retracción del hormigón. Se admite como movimiento máximo de las cimbras 5 mm., y 1/1000 de la luz. Es necesario, en las vigas horizontales, dar a los encofrados la correspondiente contraflecha, de 1/1000 de la luz, a partir de luces de 6 m.

Se harán de madera u otro material cualquiera, químicamente neutro respecto al hormigón, suficientemente rígido y estanco. Los encofrados de madera se humedecerán previamente al hormigonado, permitiendo con su colocación el libre entumecimiento de las piezas.

Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirvan para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, tobillos, cajas de arena u otros sistemas, que faciliten el desencofrado. El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones en que deben ser utilizados.

Los fondos de las vigas quedarán perfectamente horizontales y las caras laterales completamente verticales, formando ángulos rectos con aquellos. Quedarán, así mismo, bien nivelados los fondos de los forjados de los pisos.

Deberán ser suficientemente estancos para evitar pérdidas apreciables de mortero. Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón. Es conveniente, en los encofrados de vigas y soportes, dejar una abertura en su parte baja, para facilitar la limpieza, que se cerrará antes de hormigonar. Si se utilizan desencofrantes, serán inertes y no dejarán manchas, permitiendo las juntas de hormigonado.

#### Elaboración de feralla y colocación de las armaduras pasivas

##### Generalidades

Se seguirán las indicaciones del **artículo 66º** de la **EHE** y, en concreto, lo especificado en la UNE 36831:97.

Se colocarán exentas de cualquier sustancia nociva que pueda afectar al acero, al hormigón o a la adherencia de ambos. Si presentan un nivel de oxidación excesivo se comprobará que éstas no se han visto significativamente afectadas. Para ello se procederá a su cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso no excede del 1% y que la altura de la corruga se encuentra dentro de los límites prescritos en el **punto 31.2** de la **EHE**.

Las armaduras se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de proyecto y se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado. En elementos sometidos a flexión, las armaduras que estén dobladas deberán llevar estribos en la zona del codo.

No se autorizan uniones soldadas en obra salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Las uniones de estribos a barras se realizarán por simple atado prohibiéndose la fijación mediante puntos de soldadura.

En caso de que se utilicen armaduras con acero de diferente límite elástico se acopiarán separadamente y se diferenciarán por medio de marcas de colores, siguiendo un código preestablecido y aprobado por la Dirección de Obra.

##### Disposición de separadores

Su disposición en las armaduras se realizará a las distancias fijadas en la tabla 66.2 de la EHE.

##### Doblado de las armaduras pasivas

El doblado de las armaduras se realizará en frío, mediante métodos mecánicos, siguiendo los planos y las indicaciones del proyecto. Esta operación no se realizará con bajas temperaturas, salvo expresa autorización de la Dirección de Obra.

No se admitirán el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro. Si resultase imprescindible realizar desdoblos en obra, como en el caso de algunas armaduras en espera, éstos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras ni fracturas en las misma, sustituyendo las piezas que durante el proceso hubieran podido dañarse.

El doblado de las armaduras se realizará con los mandriles especificados en la **tabla 66.3** de la **EHE** con las excepciones que se especifican en el **punto 66.3** de la **EHE**, expuestas a continuación de dicha tabla.

#### Distancias entre barras de armaduras pasivas

La disposición de las armaduras será tal que permita el hormigonado de la pieza. Cuando las barras se coloquen en capas horizontales separadas, las barras de cada capa deberán situarse verticalmente una sobre otra, de manera que las columnas resultantes permitan el paso de un vibrador interno. En los casos especiales de cruces de elementos estructurales, zonas de anclaje donde la densidad de armaduras sea muy alta se colocarán con especial cuidado, pudiendo disminuir las distancias mínimas únicamente con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Barras aisladas- La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- 2 cm.
- el diámetro mayor.
- 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Grupos de barras- Se podrán colocar grupos de hasta tres barras como armadura principal, salvo cuando se trate de elementos comprimidos de hormigonado vertical y cuyas dimensiones sean tales que no sea necesario disponer empalmes en las armaduras, podrán colocarse grupos de hasta cuatro barras. Se considerará como diámetro global la sección circular equivalente a la suma de las áreas de las barras que lo constituye. Los recubrimientos y las distancias se medirán a partir del contorno real. En los grupos, el número de barras y su diámetro serán tales que el diámetro equivalente no sea superior a 50 mm, salvo en piezas comprimidas que se hormigonen en posición vertical en las que podrá elevarse a 70 mm. En las zonas de solapo el número máximo de barras será de cuatro.

#### Anclaje de las armaduras pasivas

Los anclajes de las barras y mallas electrosoldadas se realizarán de acuerdo con las longitudes expresadas en los planos del proyecto, realizándolos según los procedimientos normalizados indicados en la **figura 66.5.1** de la **EHE**.

#### Empalme de las armaduras pasivas

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la Dirección de Obra. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga. Los empalmes podrán ser por solapo o por soldadura, admitiéndose cualquier tipo, siempre que los ensayos con ellos efectuados demuestren que estas uniones poseen permanentemente una resistencia a la rotura inferior a la menor de las 2 barras empalmadas y que el deslizamiento relativo de las armaduras empalmadas no rebase 0,1 mm para cargas de servicio. Los empalmes de las distintas barras en tracción de una pieza, se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados en la dirección de las armaduras una longitud igual o mayor a  $l_b$ , según la **figura 66.6.1** de la **EHE**.

Empalmes por solapo- Este tipo de empalmes se realizará colocando una barra al lado de otra, dejando una separación entre ellas de  $4 \varnothing$  como mínimo. La longitud de solapo será la especificada en los planos de proyecto. Para barras de diámetro mayor de 32 mm solo se admitirán empalmes por solapo si en cada caso y mediante estudios especiales, se justifica satisfactoriamente su correcto comportamiento. Deberá prestarse la mayor atención durante el hormigonado para asegurar que éste se realiza correctamente en las zonas de empalmes. Para los grupos de barras se añadirá una barra en toda la zona afectada por el empalme como se describe en la EHE, estando prohibido el empalme en grupos de 4 barras. Los empalmes de mallas se realizarán siguiendo las indicaciones del proyecto y de la EHE.

Empalmes por soldadura- Se realizarán de acuerdo con las UNE 36832:97 y ejecutados por operarios especialmente cualificados, los cuales deberán demostrar sus aptitudes sometidos a las pruebas especificadas en la UNE EN 287-1:92. Las armaduras a soldar, tanto si las uniones son resistentes como si no, deberán estar secas y libres de todo material, estando expresamente prohibidas la soldadura en armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxi. No se podrán realizar soldaduras en periodos de intenso frío, cuando esté lloviendo o nevando a menos que se protejan con cubiertas que eviten la humedad o el enfriamiento rápido. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre superficie que se encuentre a temperatura igual o inferior a 0° C inmediatamente después de soldar.

Empalmes mecánicos- Se realizarán según indica la EHE y siguiendo los procedimientos establecidos por los fabricantes.

#### Dosificación del hormigón.

Se realizará de acuerdo con el **artículo 68°** de la **EHE**, y será la adecuada para conseguir la resistencia mecánica, la consistencia y la durabilidad frente al ambiente al que va a estar expuesto así como las características exigidas, tanto en el **artículo 30°** de la misma como en el presente Pliego y en los cuadros de características de los planos de estructura.

La cantidad mínima de cemento y la relación agua/cemento será la expresada en los documentos del proyecto. La cantidad máxima de cemento no excederá los 400 kg por m<sup>3</sup> de hormigón, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

El constructor deberá recurrir a ensayos de laboratorios para establecer las dosificaciones salvo que pueda justificar documentalmente que con la dosificación establecida se obtienen las características prescritas para el mismo.

El empleo de aditivos deberá ser aprobado por la Dirección de Obra siguiendo lo indicado en el **artículo 29°** de la **EHE**.

#### Fabricación del hormigón.

Se realizará de acuerdo con el **artículo 69°** de la **EHE**.

Las materias primas se almacenarán y transportarán de forma que no se mezclen ni contaminen para evitar su deterioro. La dosificación de cemento, de los áridos y, en su caso, de las adiciones, se realizará por peso. Las amasadas se realizarán de forma que el árido quede totalmente recubierto por la pasta de cemento y se consiga una mezcla homogénea.

#### Hormigón fabricado en central.

En el caso de que la Central de hormigonado sea una instalación propia de la obra, el hormigón resultante, así como el conjunto de manipulaciones, las instalaciones y equipos, cumplirán las especificaciones del **punto 69.2** de la **EHE**.

En el caso de que el hormigón proceda de una Central de hormigonado que no pertenece a las instalaciones de la obra se denominará hormigón preparado y deberá ser controlado en su recepción a la misma, para lo cual, se atenderá a lo siguiente:

Transporte- El hormigón llegará a obra en vehículos condicionados para ello y dispuestos de amasadoras móviles.

Designación y características- El hormigón se designará a la Central, por propiedades o por dosificación, según se haya establecido en el Proyecto. En ambos casos deberá especificarse como mínimo:

- la consistencia
- el tamaño máximo del árido
- el tipo de ambiente al que va a estar expuesto
- la resistencia característica a compresión, para designaciones por propiedades
  - el contenido de cemento en kg/m<sup>3</sup>, para designaciones por dosificación.
  - la indicación de la utilización del hormigón: en masa, armado o pretensado.

Cuando la designación del hormigón sea por propiedades, realizada según el **punto 39.2** de la **EHE**, el suministrador establecerá la composición de la mezcla, garantizando las propiedades solicitadas.

En el caso de ser necesarios hormigones de características especiales, las garantías y los datos que el suministrador deba dar serán especificados antes del comienzo del suministro.



Antes del suministro el peticionario podrá pedir al suministrador una demostración satisfactoria de que los materiales componentes que van a emplearse cumplen con los requisitos indicados en los **artículos 26º, 27º, 28º y 29º** de la **EHE**. En ningún caso se emplearán aditivos ni adiciones sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización expresa de la Dirección de obra.

**Entrega y recepción.** Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra y cuyo contenido deberá reflejar los datos que se especifican en el **punto 69.2.9.1** de la **EHE**.

La contrata, durante la descarga del hormigón, tomará las muestras necesarias para realizar los ensayos que indiquen: el Pliego de Condiciones, los Planos de estructura, el Programa de Control de Calidad, en caso de existir, y, en su defecto, la Dirección Facultativa de la Obra. Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de consistencia (o de aire oculto, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega y no se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos. Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento del cono de Abrams es inferior al especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante, aprobado por la Dirección de Obra, para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las condiciones especificadas. Para ello, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo de dosificación de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. En todo caso, se dispondrá en la obra de una reserva suficiente de aditivo fluidificante, aprobado por la Dirección de Obra, para poder utilizarse en caso de necesidad. El tiempo de reamasado será de al menos de 1 min/m<sup>3</sup>, sin ser inferior en ningún caso a los 5 minutos. En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

#### **Hormigón no fabricado en central.**

Se procederá de acuerdo con el **punto 69.3** de la **EHE**. Para el almacenamiento de materias primas se tendrá en cuenta lo previsto en los **artículos 26º, 27º, 28º y 29º**. La dosificación del cemento y de los áridos se realizará en peso, y el batido a velocidad de régimen, por un tiempo no inferior a 90 segundos. El fabricante deberá documentar debidamente (mediante resultados de los ensayos prescritos o justificación de la idoneidad de la mezcla) la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra. Asimismo, será el responsable de que los operarios encargados de las labores de dosificación y amasado tengan acreditada la suficiente formación y experiencia. En la obra existirá un libro, que estará a disposición de la Dirección de Obra, custodiado por el fabricante del hormigón que contendrá la dosificación o dosificaciones nominales a emplear en la obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación así como las condiciones de su fabricación y los resultados obtenidos en los ensayos.

#### **Puesta en obra del hormigón.**

Se realizará según **artículo 70º** de la **EHE**.

En ningún caso se empleará el hormigón que acuse un principio de fraguado. Puede suponerse que éste ha comenzado una hora después de su preparación en verano y dos en invierno.

No se hormigonará ningún elemento hasta que la Dirección haya dado el visto bueno a la ejecución de encofrados y colocación de armaduras.

El hormigón se verterá en los moldes inmediatamente después de su fabricación procurando que no se disgreguen sus elementos en el vertido. Si el hormigón llega de central o si hubiese pasado algún tiempo desde su preparación, se rebatirá antes de su vertido.

La compactación se realizará con vibradores o barras en función de la consistencia de la masa, siendo la siguiente relación la más aconsejable:

| Asiento en cm.       | 0-2                | 3-5            | 6-9                               | 10-15            |
|----------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|------------------|
| Consistencia         | Seca               | Plástica       | Blanda                            | Fluida           |
| Tipo de compactación | Vibrado energético | Vibrado normal | Vibrado normal o picado con barra | Picado con barra |

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Se recomienda el empleo de vibradores internos que permiten el uso de hormigones con menos contenido de agua. En caso de ser utilizados, los vibradores internos se deben sumergir rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante.

Como orientación se indica que la distancia entre puntos de inmersión y su duración producirá en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente, y teniendo en cuenta que un exceso de vibrado es tan perjudicial como su falta total.

El hormigón, de no utilizarse vibrador, se picará con barras, por tongadas, cuya altura depende del elemento que se hormigona.

#### **Juntas de hormigonado.**

Se realizarán según el **artículo 71º** de la **EHE**.

Las juntas de hormigonado, de no estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Se situarán preferentemente sobre puntales.

Las juntas no previstas en proyecto deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra y no se reanudará el hormigonado de las mismas sin esta aprobación previa. Si el plano de una junta resulta mal orientado se demolerá la parte del hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, sin producir alteraciones apreciables en la adherencia entre pasta y el árido grueso. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo, debe eliminarse toda lechada existente sobre el hormigón endurecido y, en el caso de que esté seco, humedecerse antes del vertido del hormigón fresco. Debe evitarse que la junta esté encharcada, siendo recomendable que el hormigón endurecido presente un núcleo interno húmedo, es decir, saturado pero con la superficie seca y ligeramente absorbente.

Se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de las juntas. Se permite la utilización de resinas epoxi con justificada garantía por parte de su fabricante de sus propiedades y de su inocuidad al hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, debiéndose eliminar las partes dañadas por el hielo.

#### **Hormigonado en tiempo frío o caluroso.**

Se realizará según los **artículos 72º y 73º** de la **EHE**.

La temperatura de la masa de hormigón en el momento del vertido no será inferior a 5°C ni superior a 35°C en el caso de estructuras normales o 15°C en el caso de grandes masas de hormigón.

Se suspenderá el hormigonado, si no se adoptan medidas extraordinarias, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C, lo que en general se produce si a las nueve de la mañana (hora solar) es inferior a 4°C, o inferior a 2°C a cualquier hora del día. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá la autorización expresa de la Dirección de obra.

En caso de ambiente caluroso, se protegerán los encofrados del soleamiento, así como el hormigón colocado que también se protegerá del viento. Se suspenderá también el hormigonado, si no se adoptan medidas extraordinarias, si la temperatura ambiente supera los 40°C o hay un viento excesivo.

Para el adecuado control de las temperaturas, durante la fase de hormigonado de la obra, existirá en ella un termómetro de máxima y mínima.

#### **Curado del hormigón.**

Se realizará según el **artículo 74º** de la **EHE**.

El curado del hormigón se realizará por riego con agua o protección con materiales humedecidos (sacos de arpillera, paja, arena, etc.) que no contengan sustancias nocivas.

El curado se realizará durante los 7 primeros días para todos los elementos estructurales excepto para las superficies para las cuales se prolongará durante 15 días. En caso de que el ambiente sea excesivamente caluroso y seco estos plazos serán revisados y aprobados por la Dirección de Obra.

**Descimbrado, desencofrado y desmoldeo.**

Se realizará según el **artículo 75º** de la EHE.

Los distintos elementos que forman el encofrado de la obra se retirarán sin producir sacudidas ni choques con la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado. Se tendrá especial cuidado en condiciones ambientales extremas como las heladas.

Puede tomarse como indicación de tiempos de desencofrado, para hormigón con cemento de endurecimiento normal y para una temperatura superficial del hormigón entre 8º y 16º:

|                    |                     |          |
|--------------------|---------------------|----------|
| Encofrado vertical |                     | 18 horas |
| Losas              | Fondos de encofrado | 5 días   |
|                    | Puntales            | 13 días  |
| Vigas              | Fondos de encofrado | 13 días  |
|                    | Puntales            | 18 días  |

En el caso de que las características de la composición del hormigón o las condiciones ambientales sean diferentes estos plazos deberán ser revisados y aprobados por la Dirección de Obra. Para elementos de grandes luces o dimensiones, los plazos anteriores se prolongarán al doble.

Una vez transcurridos los plazos indicados anteriormente se mantendrán, durante 14 días, únicamente puntales de reserva que se corresponderán verticalmente en todos los pisos.

**Acabado de superficies.**

Las superficies vistas de la estructura, una vez desencofrada, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen el comportamiento de la obra o su aspecto. Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

**Observaciones generales respecto a la ejecución.**

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

Si el proceso constructivo sufre alguna modificación sustancial, deberá quedar reflejado el cambio en la correspondiente documentación complementaria.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se tendrá especial cuidado con el acopio de materiales, distribuyéndolos uniformemente sobre las superficies de los pisos, así como en la utilización de maquinaria auxiliar de obra que quedará convenientemente instalada, asegurando su aislamiento, para evitar la transmisión de vibraciones excesivas a la estructura.

En cuanto a la durabilidad del hormigón, se tendrá en cuenta lo especificado en el **artículo 37º** de la EHE con especial importancia en las medidas que se hayan especificado en el proyecto, en función de los ambientes a los que va a estar sometida la estructura. Las medidas especiales de protección deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra y deberán cumplir su función de protección durante el tiempo para el que estén previstas.

**Sistema de tolerancias.**

Como Sistema de tolerancias se adoptará el facilitado por la EHE en su **Anejo 10**, recalando que las tolerancias referentes a las armaduras pasivas de acero estarán establecidas según lo prescrito en la UNE 36831:97.

**HORMIGONES: CONTROL****Control de calidad.**

En caso de que, por aplicación del Decreto 238/1996, de 22 de octubre del Gobierno Vasco, sea obligatoria la presentación de un Programa de Control de Calidad, el control del hormigón estará descrito en dicho documento. En caso contrario, las prescripciones para el mismo son las que se especifican a continuación.

El control aquí especificado se refiere a los materiales componentes del hormigón así como del propio hormigón, de las armaduras y la ejecución.

**Control de los componentes.**

Se realizará según el **artículo 81º** de la EHE.

Si la central de producción del hormigón (ya sea en planta o en obra) tiene un control de producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (general del Estado o Autonómicas), no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Si la central está en territorio español, está obligada a tener un control de producción por aplicación de la Orden del 21 de diciembre de 1995, por la que se establecen los "Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central".

Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

En estos casos el control de los materiales deberá estar documentalmente registrado y a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

En el resto de los casos será necesario el control de los materiales.

**Cemento-** Se realizará según la vigente **Instrucción para la Recepción de Cementos** y el **punto 26.2** de la EHE.

En el momento de la recepción se controlará la temperatura del cemento y, en caso de que el suministro se realice en envases, que el envasado sea el de origen. Se tendrá en cuenta que cada entrega deberá estar acompañada de un albarán del suministrador con los datos exigidos por la vigente **Instrucción de Recepción de Cemento**. Así mismo, se presentará, adjunto a cada suministro, el certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o marca de calidad en su caso.

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la Instrucción antes citada, además de los correspondientes a la determinación de ión Cl<sup>-</sup>, según del **artículo 26º** de la EHE. Al menos cada tres meses, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

En el caso de cementos con marca o sello de calidad oficialmente reconocido, se podrá eximir la realización de estos ensayos, salvo duda razonable por parte de la Dirección de Obra que podrá exigir la realización de los mismos.

En cualquier caso, el responsable de la recepción del cemento deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo la demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

**Agua de amasado-** Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón o en caso de duda se realizarán los ensayos especificados en el **artículo 27º** de la **EHE**. El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

**Aridos-** En el momento de la petición de los áridos, se exigirá al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos cumplen los requisitos establecidos en el **artículo 28º** de la **EHE**. Se exigirá al suministrador la notificación de cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada. En la recepción de los áridos, se exigirá al suministrador que cada carga de árido vaya acompañada de una hoja de suministro.

Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse, emitido, como máximo, un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

Se prestará gran atención en la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a las condiciones físico-químicas requeridas. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo. Si se hubieran fabricado elementos de hormigón con áridos que incumplan los límites del tamaño máximo, la Dirección de Obra adoptará las medidas que considere oportunas a fin de que garanticen que en esos elementos no han quedado oquedades o coqueas de importancia.

**Otros componentes del hormigón-** No podrán utilizarse aditivos que no vengán correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. En los documentos de origen deberá figurar la designación del aditivo así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y, especialmente, el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras, siempre en una proporción no superior al 5% del peso del cemento. Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características del hormigón y sobre las armaduras y se seleccionarán las marcas admisibles en obra. Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas de aditivos utilizado sean precisamente los aceptados. Antes de comenzar la obra se realizarán los ensayos prescritos. La determinación del índice de actividad se realizará sobre una muestra del mismo cemento que el previsto para la ejecución de la obra.

Cuando se utilicen adiciones (cenizas volantes o humo de sílice) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos. El suministrador identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas en los **puntos 29.2.1 y 29.2.2 del artículo 29º** de la **EHE**. Al menos cada 3 meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad el suministro.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones será razón suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar al hormigón.

#### **Control de la calidad del hormigón.**

Se realizará según el **artículo 82º** de la **EHE**, y se controlará la consistencia, resistencia y durabilidad del hormigón.

En el caso de hormigón fabricado en central se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.1 de la **EHE** y firmada por persona física. Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, se archivarán por el Constructor y permanecerán a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

Para garantizar la idoneidad de la dosificación el fabricante de hormigón facilitará los ensayos de laboratorio correspondientes, salvo que pueda justificar documentalmente que con la dosificación establecida se obtienen las características prescritas para el mismo.

#### **Control de la consistencia del hormigón.**

Se realizará según el **artículo 83º** de la **EHE** y la consistencia será la definida en los documentos del proyecto. El control de la consistencia se realizará con dos determinaciones, una de ellas realizada al principio del vertido y la otra, a ser posible, entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  del volumen vertido. La determinación se realizará por medio del cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90, siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, cuando el control del hormigón sea reducido o cuando lo determine la Dirección de Obra. Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente. Si se ha definido por el asiento, la media debe estar comprendida dentro de la tolerancia. El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará un rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

#### **Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.**

Se realizará según el **artículo 85º** de la **EHE** y se llevarán a cabo los siguientes controles:

- **Control documental de las hojas de suministro**, en el caso de hormigón fabricado en central, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento. En el caso de que el hormigón no sea fabricado en central, el fabricante aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación a/c. Este control se realizará para cada amasada colocada en obra.
- **Control de la profundidad de penetración de agua** se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia). Se efectuará con carácter previo al inicio de obra, mediante realización de ensayos según UNE 83309:90 sobre 3 probetas, tomadas en la misma instalación de fabricación, acordado previamente entre la Dirección de Obra, el Suministrador y el Usuario. En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos si el suministrador presenta, antes del inicio de la obra, documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación. Esta documentación incluirá: composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en obra; identificación de las materias primas a emplear; copia del informe con los resultados del ensayo; materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas ensayadas. Serán válidos los ensayos realizados con no más de 6 meses de antelación. Si la Central posee Sello o Marca de calidad y siempre que este ensayo esté sometido a su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de dichos ensayos.

#### **Control de la resistencia del hormigón.**

Será preceptivo el cumplimiento que en cada caso se especifica en los **artículos 84º, 86º y 87º** de la **EHE**, de acuerdo con los niveles definidos en el cuadro de características adjunto y con las especificaciones de los planos de proyecto. Los ensayos se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.

El control de la resistencia puede ser necesario en diferentes momentos de la utilización del hormigón debido a las condiciones de fabricación del mismo, con lo que pueden darse los siguientes tipos de ensayos:

- **Ensayos previos (art. 86º de la EHE)**

Preceptivos salvo que el fabricante pueda justificar documentalmente que tanto los materiales como la dosificación a emplear y el proceso de elaboración son adecuados a las especificaciones requeridas al hormigón. Los ensayos se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra y se llevan a cabo con la fabricación de 4 series de probetas procedentes de amasadas distintas, de 8 probetas (2 para cada edad) cada serie para ensayo a los 3, 7, 28 y 90 días de edad, por cada dosificación, de acuerdo con UNE 83300:84, 83301:84 y 83304:84. Puede suponerse la siguiente relación de resistencias medias de fabricación y características de cálculo:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

donde  $f_{cm}$  es la resistencia media dada por el fabricante o por ensayos y  $f_{ck}$  resistencia característica.

- **Ensayos característicos (art. 87º de la EHE)**



Preceptivos en el caso de que el hormigón empleado no proceda de central y de que no se posea experiencia previa de su utilización con los materiales y medios de ejecución propuestos. De esta forma es necesario determinar la resistencia característica del hormigón. Los ensayos se

realizarán en laboratorio, antes de comenzar el hormigonado de la obra, y se llevarán a cabo con la fabricación de 4 series de probetas procedentes de amasadas distintas, de 8 probetas (2 para cada edad) cada serie para ensayo a los 3, 7, 28 y 90 días de edad, por cada tipo, de acuerdo con UNE 83300:84, 83301:84, 83303:84y 83304:84.

#### - Ensayos de control (art. 88º de la EHE)

Preceptivos en todos los casos para comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. En función de los niveles de seguridad establecidos en el proyecto, se aplicará el nivel correspondiente de control.

**Control a nivel reducido-** Se realizará únicamente el control de la consistencia, con 4 determinaciones espaciadas a lo largo del día, cuya constancia quedará escrita en la obra. No se admite para exposiciones III y IV, y el valor de la resistencia de cálculo  $f_{cd}$  no será superior a 10 N/mm<sup>2</sup>.

**Control al 100 por 100-** Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas de la obra, llevando a cabo tomas de 5 probetas, 2 para rotura a 7 días y 3 para rotura a 28 días. Para el conjunto de las amasadas se verifica que  $f_{c,real} = f_{est}$ .

**Control estadístico-** La obra se ha dividido por lotes según la tabla 88.4.a estableciendo los ensayos mínimos a realizar según las características del hormigón y de su fabricación. Se realizarán comprobando 2 amasadas por cada lote, como mínimo, y se llevarán a cabo 5 probetas en cada amasada, 2 para rotura a 7 días y 3 para rotura a 28 días. Las tomas de las muestras se realizarán de forma que se correspondan con el mayor número posible de elementos de la estructura. El cálculo de  $f_{est}$  se realizará según el **punto 88.4 de la EHE**.

Las especificaciones concretas para este proyecto se encuentran reflejadas en el anexo de Plan de Control del Hormigón.

#### - Decisiones derivadas del control de resistencia (art. 88.5 de la EHE)

El lote se aceptará cuando  $f_{est} \geq f_{ck}$ . Si resultase que  $f_{est} < f_{ck}$  se procederá de la siguiente forma:

Si  $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$  el lote se aceptará

Si  $f_{est} < 0,9 f_{ck}$  se procederá a realizar los ensayos especificados a continuación:

- Estudio de seguridad de los elementos que componen un lote, en función de  $f_{est}$  deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el proyecto.
- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, realizando un estudio análogo al especificado en el párrafo anterior.
- Ensayos de puesta en carga, pudiendo exceder el valor de la carga característica tenida en cuenta en el cálculo.

Con los resultados, la Dirección decidirá si el lote se acepta, se refuerza o se demuele, teniendo en cuenta los requisitos de durabilidad y del cálculo de los Estados Límites de Servicio.

#### - Ensayos de información (art. 89º de la EHE)

Preceptivos en caso de que por un hormigonado en condiciones ambientales extremas o por cualquier otra circunstancia la Dirección de Obra pueda dudar de las características del hormigón ejecutado. Estos ensayos podrán ser la fabricación y rotura de probetas de hormigón no colocado, la rotura de probetas testigo de hormigón ejecutado y el empleo de métodos no destructivos fiables. La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención fiable de los mismos, su realización deberá llevarse a cabo por personal especializado.

#### Control del acero.

En la recepción de las armaduras se comprobará que están correctamente etiquetadas de forma que las barras corrugadas cumplen lo especificado en la UNE 36811:98 y los alambres corrugados la UNE 36812:96, tanto si se presentan exentas o formando parte de un elemento. Los paquetes de mallas electrosoldadas deberán estar identificados según la UNE 36092-1:96 y los de armaduras básicas electrosoldadas según UNE 36739:95 EX.

El fabricante facilitará, con cada partida suministrada, una ficha de datos con las características de los aceros ( designación comercial, fabricante, marcas de identificación, diámetro nominal, tipo de acero, condiciones técnicas del suministro), las características garantizadas de sección equivalente, características geométricas del corrugado, características mecánicas mínimas (límite elástico, carga unitaria de rotura, alargamiento de rotura en % y relación  $f_s/f_y$ ), características de adherencia y soldabilidad así como las recomendaciones para su empleo.

En cualquier caso, será obligatoria la presentación de un certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, de que el acero cumple las prescripciones especificadas en los **artículos 31º y 32º de la EHE**. Además, en el caso de barras y alambres corrugados, se presentará con cada partida el certificado de adherencia.

En el caso de aceros certificados se comprobará que cada partida acredita estar en posesión del distintivo reconocido. En el caso de aceros no certificados cada partida irá acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a composición química, características mecánicas y características geométricas efectuadas por un organismo reconocido que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE.

Será preceptivo el cumplimiento que en cada caso se especifica en el **artículo 90º de la EHE**, de acuerdo con los niveles de control definidos en el cuadro de características adjunto y con las especificaciones de los planos de proyecto.

Si el acero es certificado los resultados de los ensayos deberán conocerse antes de la puesta en servicio del hormigón, mientras que si el acero no es certificado deberán conocerse antes del hormigonado.

Los niveles que se establecen para controlar la calidad del acero son:

**Control a nivel reducido-** Únicamente aplicable con aceros certificados y con una reducción del 25% de la resistencia de cálculo. Se comprobará que la sección equivalente en dos probetas de cada partida suministrada no es inferior al 95,5 % de la sección nominal. Si se comprueba que las dos dan resultados no satisfactorios, la partida será rechazada. Si se registra un único resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras, las cuales tienen que ser todas satisfactorias para aceptar la partida.

Mediante inspección ocular se comprobará que no existen grietas ni fisuras en zonas de doblado. Si se comprueba que existen en cualquier barra obligará a rechazar toda la partida a la que pertenezca

**Control a nivel normal-** Se clasificará el acero en 3 series de la siguiente forma:

| Serie fina                       | Serie media                                           | Serie gruesa                  |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|
| $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ | $\varnothing \text{ de } 12 \text{ a } 25 \text{ mm}$ | $\varnothing > 25 \text{ mm}$ |

El control se diferenciará si el acero es certificado o no:

- Se realizará una división de lotes de cada suministrador, designación y serie de 40 toneladas máximo para aceros certificados y de 20 para aceros no certificados. Por cada lote se tomarán dos probetas en las que se determinará:

- La sección equivalente cuyos resultados de la comprobación de la sección equivalente se realizará de la misma forma que el especificado para nivel reducido.
- Las características geométricas en barras y alambres en las que el incumplimiento de los límites del certificado de adherencia será condición suficiente para el rechazo de todo el lote.

- Ensayo de doblado-desdoblado después del enderezado, en el que si se produce algún fallo se realizarán 4 nuevas probetas por lote, rechazando el lote en el caso de que alguna de ellas dé resultados no satisfactorios.

- Se determinarán en dos ocasiones durante la obra en una probeta por cada diámetro, tipo de acero y suministrador el límite elástico, carga de rotura y alargamiento. Si el resultado es satisfactorio se acepta. Si es negativo para ambas se rechaza. Si el resultado de alguno de ellos no es satisfactorio se realizarán 2 probetas por cada lote de 20 toneladas. Si el resultado de alguna es no satisfactorio se efectuarán de nuevo los

ensayos sobre 16 probetas, dando por bueno el resultado si la media de los valores más bajos supera el valor garantizado y si la media de todos supera en un 95 % dicho valor.

Para las mallas se realizarán dos ensayos por cada diámetro principal incluyendo el ensayo de arrancamiento de nudo soldado según UNE 36462:80 y procediendo con los resultados de la forma anterior.

Si existen soldaduras se comprobará la soldabilidad según el **punto 90.4** de la **EHE**. En caso de detectarse algún fallo se suspenderán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Las especificaciones concretas para el proyecto se encuentran reflejadas en el Plan de Control del Hormigón que se redactará, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.

## CIMENTACIONES

Las zapatas y zanjas de cimentación, tendrán las secciones definidas en el Proyecto. La cota de profundidad será la indicada en los planos o señalada in situ por la Dirección de Obra.

No se rellenará ninguna zanja o pozo de cimentación hasta que el Contratista reciba la orden de la Dirección de Obra.

Se verterá una capa de hormigón de limpieza bajo toda la superficie de la cimentación, con un espesor mínimo de 5 cm.

En el caso de que las cimentaciones se realicen en hormigón en masa o armado, deberá cumplirse lo recogido en el capítulo referente a hormigones de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y, en general, todo aquello que sea de aplicación de la **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**.

Con el objeto de evitar las humedades por capilaridad, se mezclará a la masa un impermeabilizante en las tongadas próximas al nivel del sótano o del piso de la planta baja, si no existe aquel.

Las cimentaciones especiales, tales como pilotes de madera u hormigón armado, pozos indios, placas continuas armadas, etc., aun cuando no estén previstas en el proyecto, pueden ser ordenadas por la Dirección de Obra, si a la vista de las características del terreno excavado, las considera necesarias.

En el caso de cimentación por pilotes del tipo que sean éstos, el Contratista deberá informar a la Dirección de Obra de cualquier anomalía que se observe durante la ejecución de los mismos, como puede ser una discrepancia entre la profundidad conseguida en la hinca y los datos obtenidos en los sondeos previos realizados. Así mismo será considerada como anomalía importante por parte de la Dirección de Obra el hecho de que en pilotes próximos se produzcan diferentes cotas de rechazo.

Cuando la cimentación se realice por medio de Pilotes, se deberá llevar un control diario de las profundidades de hinca alcanzadas por cada pilote, este control de hinca o parte diario será puesto a disposición de la Dirección cuando ésta lo solicite al Contratista o a su encargado.

La realización de una prueba de carga o electrónica de la cimentación por Pilotes, será obligatoria, debiendo correr ésta por cuenta del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en el contrato de adjudicación de las obras.

Los pilotes sobre los cuales se realizará el muestreo serán determinados por la Dirección, debiendo presentarse a ésta los resultados para la aprobación de la obra ejecutada, y antes de comenzar partidas nuevas de la misma. En caso de no ser estas pruebas satisfactorias a juicio de la Dirección Facultativa, ésta indicará las medidas que deben llevarse a cabo, por parte del contratista. Los gastos que éstas originen, serán por su cuenta, siempre que se demuestre que la cimentación realizada no ha sido ejecutada en forma correcta.

En los casos en que las cimentaciones incluyan muros o en aquellos que la obra sólo exija la realización de éstos, se prestará especial atención a su drenaje, debiendo el Contratista siempre que detecte la presencia de agua que más tarde deba ser soportada por el muro, dar cuenta a la Dirección antes de continuar con la realización del mismo. La Dirección Facultativa es la única que en este caso puede determinar sobre la seguridad de dicho muro.

El armado tanto de las zapatas, como de los pilotes y muros se ajustará a lo especificado en los planos del Proyecto, así como el tipo de acero a emplear.

El Contratista deberá consultar con la Dirección sobre todos aquellos puntos que a su juicio presenten dudas en los planos, no debiendo tomar ninguna determinación aun en caso de urgencia no grave, por su cuenta y riesgo.

## FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGON ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS.

### Generalidades.

Los forjados realizados con elementos constituidos por viguetas armadas o pretensadas, losas alveolares pretensadas, prefabricados en instalación industrial fija exterior a la obra, que soportan cargas habituales en el campo de la edificación, deberán cumplir las normas y condiciones especificadas en la **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural con elementos prefabricados EFHE**, aprobada por Real Decreto 642/2002 de 5 de julio, así como en la **EHE**.

En el ámbito de esta Instrucción sólo podrán utilizarse productos de construcción legalmente comercializados en países que sean miembros de la Unión europea o bien que sean parte en el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre(modificado por Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el Art.9 del citado Real Decreto.

Con independencia del contenido del Proyecto de ejecución, antes de la ejecución de la obra deberá disponerse de :

- Una memoria con:
  - Acciones de cálculo, mínimo sobrecargas de forjado y carga total.
  - Coeficientes parciales de seguridad y niveles de control
  - Características del Hormigón y del Acero vertido en obra
  - Solicitaciones más desfavorables de cada nervio
  - Indicación de los elementos componentes del forjado que cuenten con distintivo oficialmente reconocido.
  - La necesidad de exigir los certificados de garantía de la capacidad a cortante o a rasante, firmados por persona física, del forjado, o la posesión del distintivo oficialmente reconocido en su defecto.
- Unos Planos con:
  - Planos de ejecución del forjado, firmados por el Proyectista o por la Dirección Facultativa, como proyectista, o conformados por la Dirección Facultativa cuando el autor del proyecto no sea el Proyectista o la Dirección Facultativa (consultor, prefabricador,...), debiendo contar además con la firma de persona física que los haya realizado.
  - Canto total del forjado y espesor de la losa superior de Hormigonado
  - Dimensión y situación de los huecos de Instalaciones si tienen trascendencia estructural, indicando la forma de resolverlos.
  - El tipo de elemento a colocar en cada zona, indicando, si procede, el espesor de la losa superior hormigonada en obra. En el caso de forjados de viguetas se indicará, además la separación entre elementos, la forma, las dimensiones y el material de las piezas de entrevigado.
  - Longitud, posición y diámetro de las armaduras que deben colocarse en obra.
  - Apuntalados necesarios en cada crujía, y en su caso, separación máxima entre sopandas
  - Detalles de los enlaces del forjado con al estructura principal y de las zonas macizadas.

El fabricante de elementos prefabricados con función resistente para forjados debe poseer la Autorización de Uso para sus sistemas, concedida por la autoridad competente, de acuerdo con las disposiciones específicas sobre el materia, sobre una ficha de características técnicas, que contiene datos relevantes para el cálculo, la ejecución y el control del forjado.

Los materiales considerados en el proyecto de forjado y en su ejecución, deberán cumplir con carácter general todas las especificaciones establecidas para ellos, en su caso, en la EHE, además de las de la EFHE.

#### **Condiciones de las Viguetas y Losas Alveolares pretensadas**

**Las armaduras pasivas** de las viguetas y losas alveolares pretensadas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la EHE. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, será igual o mayor que el mayor de los tres valores siguientes: 15mm, el diámetro de la mayor y/o 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

En el caso de grupos de barras se cumplirá lo que prescribe el apartado 66.4.2. de la EHE.

Los recubrimientos de las armaduras respecto a las superficies que lo sean de modo definitivo, cumplirán las prescripciones del Art.13. Cuando se trate de superficies límite de hormigonado, el recubrimiento no será menor al diámetro del a barra o diámetro equivalente cuando se trate de un grupo de barras, ni que 0,8 veces el tamaño máximo del árido.

En las viguetas armadas, la armadura básica se dispondrá en toda su longitud de acuerdo con el Art.18. la armadura complementaria inferior podrá disponerse solamente en parte de su longitud de forma simétrica respecto al punto medio de la viga.

**Las armaduras activas** de las viguetas y losas alveolares pretensadas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la EHE. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, será igual o mayor que el mayor de los tres valores siguientes: 15mm para la horizontal y 10mm para la vertical, el diámetro de la mayor y/o 1,25 veces el tamaño máximo del árido para la horizontal y 0,8 para la vertical.

Se podrán agrupar dos alambres en posición vertical siempre que sean de la misma calidad y diámetro, en cuyo caso, para determinar la magnitud de los recubrimientos y las distancias libres a las armaduras vecinas, se considerará el perímetro real de las armaduras.

Los recubrimientos de las armaduras cumplirán las prescripciones del Art.13.

La armadura activa situada en la zona inferior de una viga pretensada estará constituida, al menos, por dos armaduras dispuestas en el mismo plano horizontal y en posición simétrica respecto al plano vertical medio. En las losas alveolares pretensadas la distancia ente las armaduras será menor que 400mm y que dos veces el canto de la pieza.

La cuantía geométrica  $\rho$  de la armadura no será menor que el 1,5‰ del área de la sección total ni menor que el 5‰ del área cobaricéntrica con la armadura situada en la zona inferior de la misma.

**El Hormigón de viguetas y losas alveolares pretensadas** cumplirá con el Art.30 de la EHE, tipificándose según el Art.39.2 de la EHE.

#### **Condiciones de las piezas de entrevigado.**

Toda pieza de entrevigado será capaz de soportar una carga de rotura a flexión de 1,0 kN, determinada según UNE 53981:98 para las piezas de poliestireno expandido y según UNE 67037:99, para piezas de otros materiales.

En piezas de entrevigado cerámico, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55mm/m.

El comportamiento de reacción al fuego de las piezas que estén o pudieran quedar expuestas al exterior durante la vida útil de la estructura, alcanzará al menos la clasificación M1 de acuerdo con la UNE 23727:90. Las bovedillas fabricadas con material inflamable deberán guardarse de la exposición al fuego mediante capas protectoras eficaces. La idoneidad de las capas de protección deberá ser justificada empíricamente para el rango de temperaturas y deformaciones previsibles bajo la actuación del fuego de cálculo.

Las Piezas Aligerantes podrán ser de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u otros materiales suficientemente rígidos y cumplirán las especificaciones anteriormente definidas.

Las Piezas Colaborantes podrán ser de cerámica o de hormigón u otro material resistente y cumplirán las especificaciones anteriormente definidas. Su resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado. Puede considerarse que estas piezas forman parte de la sección resistente del forjado cuando se cumplen las condiciones indicadas en el Art.14.

#### **Condiciones Hormigón vertido en obra.**

El Hormigón vertido en obra tanto en la losa superior como en el relleno de nervios o juntas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la EHE, siendo su resistencia característica la indicada en el proyecto de ejecución, y no será menor que la indicada en la Autorización de Uso.

Se tipificará el Hormigón según el Apdo.39.2 de la EHE como: **T-R/C/TM/A**.

#### **Ejecución**

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con medios mecánicos, de las viguetas y losas alveolares pretensadas. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50m, ni alturas de pilas superiores a 1,50m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m<sup>2</sup> o cuando la altura de los puntales sea mayor que 4m, se realizará un estudio detallado de los apuntalados, que figurará en el proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el despuntalado con facilidad.

#### **1. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado.**

Antes de la recepción de los elementos constitutivos de los forjados (viguetas, losas alveolares pretensadas, piezas de entrevigado, etc.), se solicitarán del constructor las autorizaciones de uso de los forjados y se comprobará que éstas están vigentes en la fecha de comienzo de construcción de los forjados y que las características físico-mecánicas del tipo elegido son iguales o superiores a las prescritas en el proyecto de ejecución del edificio.

A efectos del control de recepción de los elementos resistentes prefabricados constitutivos de forjados, se establecen los siguientes niveles.

- Control a nivel intenso.
- Control a nivel normal.

Cada suministro que llegue a obra se someterá a un control documental y a un control de los recubrimientos.

1.1 **Control documental.** Se harán las verificaciones siguientes:

- a) **para elementos resistentes se comprobará que:**

- Las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coincidan con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;
- Las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;
- Los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en el apartado 34.3 y recogidos a continuación, con respecto al que consta en las autorizaciones de uso;
- Certificado acreditativo de estar en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, o en su defecto, justificación documental firmada por persona física del control interno de fabricación de los elementos resistentes del forjado, viguetas y/o losas, aportada por el fabricante y que contendrá como mínimo:
  - Resultados del Hormigón del último mes
  - Resultados del control interno del producto acabado (flexión y cortante) de los últimos seis meses.
- En su caso, conforme a lo establecido en los apartados 14.2.1 y 14.3, para los forjados sin armadura transversal a efectos de resistencia a esfuerzo cortante y para los forjados sin armadura de cosido a efectos de resistencia a esfuerzo rasante, certificados de garantía a los que se hace referencia en los Anejos 5 y 6.

**b) para piezas de entrevigado se comprobará que:**

- Las características geométricas de las piezas de entrevigado cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;
- La certificación documental del fabricante basada en ensayos sobre el cumplimiento de carga de rotura a flexión, según apartado 11.1, y asimismo, si la pieza de entrevigado es cerámica, de la expansión por humedad según apartado 11.1;
- La garantía documental del fabricante, basada en ensayos, de que su comportamiento de reacción al fuego alcance al menos una clasificación M1, de acuerdo con UNE 23727:90, en el caso de que las piezas de entrevigado no sean cerámicas o de hormigón.

Lo anterior se entenderá sin perjuicio de las facultades de la Dirección Facultativa para exigir las comprobaciones que estime convenientes.

**1.2 Control de los recubrimientos de los elementos resistentes prefabricados.**

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que una deberá ser la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

En el caso de que los elementos resistentes estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

Para la realización del control, se dividirá la obra en lotes según Tabla 34.1.

| TABLA 34.1                              |                                                         | Control a nivel intenso     | Control a nivel normal   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Tipo de forjado                         | Tamaño del lote                                         | Tamaño de la muestra        | Tamaño de la muestra     |
| Forjado interior                        | 500m <sup>2</sup> de superficie sin rebasar dos plantas | dos elementos prefabricados | un elemento prefabricado |
| Forjado de cubierta                     | 400m <sup>2</sup> de superficie                         | dos elementos prefabricados | un elemento prefabricado |
| Forjado sobre cámara sanitaria          | 300m <sup>2</sup> de superficie                         | dos elementos prefabricados | un elemento prefabricado |
| Forjado exterior en balcones o terrazas | 150m <sup>2</sup> de superficie sin rebasar una planta  | dos elementos prefabricados | un elemento prefabricado |

Criterios de valoración de los recubrimientos.

Se calculará para cada armadura la desviación  $\delta$  definida como:  $\delta = r_{\min} - X_i$

siendo:

$r_{\min}$  el recubrimiento mínimo según el punto 13.3;

$X_i$  el valor mínimo del recubrimiento real obtenido en la armadura  $i$  del elemento.

El criterio de valoración para cualquier elemento resistente (vigueta o losa alveolar pretensada) de la muestra consiste en comprobar el cumplimiento simultáneo de las condiciones siguientes:

- no presentar ninguna armadura con  $\delta > 3\text{mm}$ ;
- presentar como máximo una armadura con  $\delta > 2\text{mm}$ .

Criterios de aceptación o rechazo

Para aceptar un lote será una condición imprescindible que las verificaciones definidas en el apartado 34.2 sean conformes. Además, en función de los resultados del control de los recubrimientos se procederá como sigue

- cuando todos los elementos de la muestra seleccionada cumplan los requisitos del apartado 34.3.1 se aceptará el lote;
- cuando algún elemento de la muestra no cumpla los criterios del apartado 34.3.1 se rechazará el lote.

**2 Control del hormigón y armaduras colocados en obra.**

El control de estos materiales se efectuará según el nivel previsto en el proyecto, de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, considerando estos materiales incluidos en los correspondientes lotes de la estructura.

Se desaconseja empleo de hormigones no fabricados en central debido a las dispersiones en la calidad del hormigón a que habitualmente conduce este sistema de fabricación. En caso de utilizarse convendrá extremar las precauciones en la dosificación, fabricación y control, que se ha de realizar de acuerdo a lo especificado en el apartado 69.3 de la Instrucción EHE.

Cuando el resto de la estructura sea de hormigón, armado o pretensado, los niveles de control establecidos para la recepción de los materiales y ejecución del forjado serán los mismos que los del resto de la estructura.

**3 Control de ejecución.**

El control de ejecución se ajustará a lo especificado en el artículo 95.º de la Instrucción EHE. En particular, durante la ejecución del forjado se comprobarán los siguientes aspectos, los cuales quedarán reflejados en la inspección del control:

- los acopios cumplen las especificaciones del artículo 25.º, Viguetas y losas alveolares deberán apilarse limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos en su caso, no mayores que 0,50m, ni alturas de pilas superiores a 1,50m, salvo que el fabricante indique otro valor.
- las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente,
- los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos,
- la ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales,
- la colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos,
- la longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos,
- la posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados,
- las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto,

- i) se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido de hormigón en obra,
- j) el espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos,
- k) la compactación y curado del hormigón son correctos,
- l) se cumplen las condiciones para proceder al despuntado,
- m) las tolerancias son las que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras y
- n) cuando en el proyecto se hayan utilizado los coeficientes  $\gamma_g$  y  $\gamma_q$  diferentes de los de la Instrucción EHE que permite el artículo 6.º se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

## HORMIGON PRETENSADO

### Generalidades.

En las estructuras de hormigón pretensado son de observación obligada todas las Normas y Disposiciones que establece la **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)** aprobada por Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre y las modificaciones que de dicha Instrucción se han aprobado por Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, así como aquellas que sean aprobadas con posterioridad.

## ESTRUCTURA DE ACERO

### Generalidades

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las Normas y Disposiciones que establece la Norma Básica de la Edificación: Estructuras de Acero en la Edificación (NBE-EA/95) aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de Noviembre, y las modificaciones que de dicha Norma sean aprobadas con posterioridad.

En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que de la Norma interprete la Dirección Facultativa de la Obra.

Las disposiciones recogidas en esta Norma afectan a productos de aceros laminados en caliente de espesor mayor que 3 mm, a perfiles huecos conformados en frío o caliente destinados a servir de elementos resistentes de espesor igual o mayor de 2 mm, a roblones y a tornillos ordinarios, calibrados de alta resistencia empleados en estructuras de acero, así como a tuercas y arandelas.

Se podrán utilizar todos aquellos materiales provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo, que estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

Esta Norma, al tratarse de una refundición de las Normas MV, mantiene la designación del acero que en estas se especificaba. La designación comercial del acero es la que figura en las normas UNE EN 10025 y UNE EN 10210-1. En la siguiente tabla se indican las correspondencias entre unas y otras designaciones para los productos laminados más usuales:

| Designación según NBE-EA/95 | Designación según UNE EN 10025 <sup>(1)</sup> |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| A 37 b                      | S 235 JR                                      |
| -                           | S 235 JR G2                                   |
| A 37 c                      | S 235 JO                                      |
| A 37 d                      | S 235 J2 G3                                   |
| A 42 b                      | -                                             |
| A 42 c                      | -                                             |
| A 42 d                      | -                                             |
| (2)                         | S 275 JR                                      |
| (2)                         | S 275 JO                                      |
| (2)                         | S 275 J2 G3                                   |
| A 52 b                      | S 355 JR                                      |
| A 52 c                      | S 355 JO                                      |
| A 52 d                      | S 355 J2 G3                                   |

<sup>(1)</sup> La designación de aceros para construcción metálica UNE EN 10025 utiliza una notación alfanumérica que comienza con la letra S, seguida de tres dígitos que indican el valor mínimo del límite elástico expresado en N/mm<sup>2</sup> a los que se añaden otras letras y números que corresponden al grado y otras aptitudes.

<sup>(2)</sup> Estas designaciones se corresponden con A 44b, A44c y A44d, respectivamente según UNE 36080:73.

### Perfiles y chapas de acero

Los tipos de aceros a utilizar para estos elementos, sus características mecánicas y su composición química son los definidos en el punto 2.1.1, en el punto 2.1.2 y en el punto 2.1.3 de la NBE-EA/95, respectivamente.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los productos laminados que suministre, documentando el cumplimiento de las prescripciones de los puntos 2.1.2 y 2.1.3, reflejando los resultados de los ensayos realizados según lo especificado en el punto 2.1.5.

El consumidor puede, a costa suya, comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, encargando a la fábrica o a un laboratorio oficial o acreditado en el área técnica correspondiente, que realice ensayos o análisis químicos y extienda el documento que corresponda con los resultados obtenidos.

Estos ensayos se realizarán dividiendo cada partida en unidades de inspección se realizarán al azar y según las UNE 36300 y UNE 36400. Los ensayos a realizar serán:

Tracción ( UNE 7474-1): se ensayará una probeta

Doblado ( UNE 7472): se ensayará una probeta, dando por bueno si no aparecen grietas

Resiliencia ( UNE 7475-1) se ensayarán tres probetas

Análisis químicos: carbono UNE 7014 UNE 7331 UNE 7349

fósforo UNE 7029

azufre UNE 7019

nitrógeno UNE 36317-1

silicio UNE 7028

magnesio UNE 7027

Dureza Brinell ( UNE 7422)

En este caso de ensayos en la recepción, si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, se aceptará. Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos tomadas de la unidad de inspección que se esté ensayando. Si son ambos satisfactorios se aceptará, de lo contrario, será rechazada.

Las condiciones de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, y se ajustarán a lo que establece en esta Norma y en las condiciones generales de la norma UNE 36007, en todo lo que contradiga a la presente.



Todos los perfiles llevarán marcadas en intervalos las siglas de la fábrica, en relieve producido con los rodillos de laminación. El resto de los productos (redondos, cuadrados, rectangulares y chapa) irán igualmente marcados con dichas siglas mediante procedimiento elegido por el fabricante. El símbolo de la clase de acero irá marcado en todo producto, pudiendo realizarse mediante laminado, troquel o pintura indeleble. Los productos no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización. Son admisibles todos aquellos elementos que cumplan las tolerancias dimensionales establecidas en la tabla 2.1.6.3 de la NBE-EA/95, pudiendo establecerse entre consumidor y fabricante otras más estrictas en caso de aplicaciones especiales.

#### **Perfiles huecos de acero**

El acero comercial para estos elementos será el A42b, no aleado, según UNE 36004 y las características del acero serán las especificadas en el punto 2.2.2 de la NBE-EA/95

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministre, documentando el cumplimiento de las prescripciones de los puntos 2.2.2 y 2.2.3, reflejando los resultados de los ensayos realizados según lo especificado dichos puntos.

El consumidor puede, a costa suya, comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, encargando a la fábrica o a un laboratorio oficial o acreditado en el área técnica correspondiente, que realice ensayos o análisis químicos y extienda el documento que corresponda con los resultados obtenidos.

Los ensayos a realizar serán:

Tracción ( UNE 7474-1): se ensayará una probeta

Doblado ( UNE 7472): se ensayará una probeta, dando por bueno si no aparecen grietas

Aplastamiento (UNE 7208): se ensayará una probeta

|                    |           |                            |
|--------------------|-----------|----------------------------|
| Análisis químicos: | carbono   | UNE 7014 UNE 7331 UNE 7349 |
|                    | fósforo   | UNE 7029                   |
|                    | azufre    | UNE 7019                   |
|                    | nitrógeno | UNE 36317-1                |

En este caso de ensayos en la recepción, si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, se aceptará. Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos tomadas de la unidad de inspección que se esté ensayando. Si son ambos satisfactorios se aceptará, de lo contrario, será rechazada.

Las condiciones de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, y se ajustarán a lo que establece en esta Norma y en las condiciones generales de la norma UNE EN 10021 y de la UNE EN 10210-1 para los perfiles conformados en caliente.

Todo perfil hueco llevará las siglas de la fábrica y la del acero marcadas indeleblemente mediante procedimiento elegido por el fabricante.

No se admitirán perfiles huecos suministrados con soldadura transversal. Son admisibles todos aquellos elementos que cumplan las tolerancias dimensionales establecidas en la tabla 2.2.7 de la NBE-EA/95, pudiendo establecerse entre consumidor y fabricante otras más estrictas en caso de aplicaciones especiales.

#### **Perfiles y placas conformados de acero**

El acero comercial para estos elementos será el A37b, no aleado, según UNE 36004 y las características del acero serán las especificadas en el punto 2.2.2 de la NBE-EA/95.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministre, documentando el cumplimiento de las prescripciones de los puntos 2.3.2 y 2.3.3, reflejando los resultados de los ensayos realizados según lo especificado dichos puntos.

El consumidor puede, a costa suya, comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, encargando a la fábrica o a un laboratorio oficial o acreditado en el área técnica correspondiente, que realice ensayos o análisis químicos y extienda el documento que corresponda con los resultados obtenidos.

Los ensayos a realizar serán:

Tracción ( UNE 7474-1): se ensayará una probeta

Doblado ( UNE 7472): se ensayará una probeta, dando por bueno si no aparecen grietas

|                    |           |                            |
|--------------------|-----------|----------------------------|
| Análisis químicos: | carbono   | UNE 7014 UNE 7331 UNE 7349 |
|                    | azufre    | UNE 7019                   |
|                    | fósforo   | UNE 7029                   |
|                    | nitrógeno | UNE 36317-1                |

En este caso de ensayos en la recepción, si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, se aceptará. Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos tomadas de la unidad de inspección que se esté ensayando. Si son ambos satisfactorios se aceptará, de lo contrario, será rechazada.

Las condiciones de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, y se ajustarán a lo que establece en esta Norma y en las condiciones generales de la norma UNE EN 10021 y de la UNE 36007 para los perfiles huecos conformados en caliente.

Todo perfil y placa conformado llevará las siglas de la fábrica y la del acero marcadas indeleblemente mediante procedimiento elegido por el fabricante.

No se admitirán perfiles huecos suministrados con soldadura transversal. Son admisibles todos aquellos elementos que cumplan las tolerancias dimensionales establecidas en las tablas 2.3.7.A y 2.3.7.B de la NBE-EA/95, pudiendo establecerse entre consumidor y fabricante otras más estrictas en caso de aplicaciones especiales.

#### **Roblones de acero**

El acero de los roblones será en función del tipo de los aceros a unir y las características del acero serán las especificadas en el punto 2.4.5 de la NBE-EA/95.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los roblones que suministre, documentando el cumplimiento de las prescripciones de los puntos 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4, reflejando los resultados de los ensayos realizados según lo especificado dichos puntos.

El consumidor puede, a costa suya, comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, encargando a la fábrica o a un laboratorio oficial o acreditado en el área técnica correspondiente, que realice ensayos o análisis químicos y extienda el documento que corresponda con los resultados obtenidos. Los ensayos a realizar serán a tracción ( UNE 7474-1) y a cortadura ( UNE 7246). Se deberá realizar divisiones en lotes, que estén constituidos cada uno por roblones del mismo pedido, clase diámetro, longitud y clase de acero. El peso del lote lo fijará el consumidor, pero no será mayor de 5 t para roblones de diámetro hasta 20 mm, ni que 10 t para diámetros mayores. En cada lote se ensayarán dos muestras.

En este caso de ensayos en la recepción, si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, se aceptará. Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos tomadas de la unidad de inspección que se esté ensayando. Si son ambos satisfactorios se aceptará, de lo contrario, será rechazada.

En la recepción se comprobará que cada envase llevará una etiqueta indicando la marca del fabricante, la designación del roblón, la clase de acero y el nº de piezas. Se comprobará que los roblones tienen la superficies lisas y no presentan fisuras, rebabas u otros defectos que perjudiquen su empleo. La unión de la cabeza a la caña estará exenta de pliegues.

Todo perfil y placa conformado llevará las siglas de la fábrica y la del acero marcadas indeleblemente mediante procedimiento elegido por el fabricante.

No se admitirán perfiles huecos suministrados con soldadura transversal. Son admisibles todos aquellos elementos que cumplan las tolerancias dimensionales establecidas en las tablas 2.3.7.A y 2.3.7.B de la NBE-EA/95, pudiendo establecerse entre consumidor y fabricante otras más estrictas en caso de aplicaciones especiales.

#### **Tornillos**

El acero de los tornillos y las características del acero serán las especificadas en el punto 2.5.1 de la NBE-EA/95.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los tornillos que suministre, documentando el cumplimiento de las prescripciones de los puntos 2.5.2, 2.5.3 y 2.5.4, reflejando los resultados de los ensayos realizados según lo especificado dichos puntos.

El consumidor puede, a costa suya, comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, encargando a la fábrica o a un laboratorio oficial o acreditado en el área técnica correspondiente, que realice ensayos o análisis químicos y extienda el documento que corresponda con los resultados obtenidos. Los ensayos a realizar serán a tracción, alargamiento de rotura, dureza Brinell, rebatimiento de la cabeza, estrangulación y rotura con entalladura. Se deberá realizar divisiones en lotes, que estén constituidos cada uno por tornillos del mismo pedido, tipo, dimensiones y clase de acero. De cada lote se separarán un nº de muestras que se fijará de acuerdo entre el fabricante y el comprador, sin exceder del 2% del nº de piezas que componen el lote.

En este caso de ensayos en la recepción, si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, se aceptará. Si algún resultado no cumple lo prescrito, se realizarán dos contraensayos tomadas de la unidad de inspección que se esté ensayando. Si son ambos satisfactorios se aceptará, de lo contrario, será rechazada.

En la recepción se comprobará que las piezas se reciben ligeramente engrasadas, en envases adecuados, suficientemente protegidas. Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas o arandelas de un mismo tipo, longitud y calidad. Cada envase llevará una etiqueta indicando la marca del fabricante, designación del tornillo, tuerca o arandela, el tipo de acero y el nº de piezas que contiene.

Son admisibles todas aquellas piezas que cumplan las tolerancias dimensionales establecidas en los puntos 2.5.2, 2.5.3, 2.5.4 y 2.5.5 de la NBE-EA/95, pudiendo establecerse entre consumidor y fabricante otras más estrictas en caso de aplicaciones especiales.

## **Ejecución**

### **Uniones roblonadas y atornilladas**

**Roblones-** Todo roblón deberá ser precalentado antes de su colocación. El roblonado se realizará de forma que las piezas de la unión queden perfectamente apretadas unas contra otras y no se produzcan alabeos ni curvaturas, quedando el agujero completamente relleno. Se prohíbe la colocación con maza de mano. Se eliminarán las rebabas que, eventualmente, puedan quedar alrededor de la cabeza. No se tolerarán huellas de la estampa sobre la superficie de los perfiles.

Una vez colocados los roblones se llevará a cabo una comprobación de los mismos antes de quitar las fijaciones.

**Tornillos-** Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente limpios y planos. Es preceptivo en uniones de fuerza la colocación de una arandela. Las tuercas se apretarán a fondo preferentemente con medios mecánicos.

En la colocación de los tornillos de lata resistencia se comprobará que las piezas a unir están perfectamente planas, limpias y sin grasa, eliminándola por medio de disolventes adecuados. Se efectuará una limpieza de las superficies que tengan cascarilla de laminación debido a la importancia del rozamiento entre superficies en este tipo de uniones. Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca al menos 1 filete. Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan lo momento torsor aplicado hasta el valor prescrito. También pueden emplearse métodos de apretado que midan ángulos de giro.

### **Uniones soldadas**

Los procedimientos de soldeo autorizados son:

- I- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo fusible revestido
- II- Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa con alambre-electrodo fusible
- III- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido con alambre-electrodo fusible desnudo
- IV- Soldeo eléctrico por resistencia

El constructor presentará una memoria de soldeo, detallando las prácticas operatorias que se van a utilizar dentro del procedimiento elegido.

Las disposiciones de las piezas para las soldaduras de los tipos I, II y III pueden ser:

Soldaduras a tope, en prolongación (fig. 5.2.1.A), en T (fig. 5.2.1.B) o en L (fig. 5.2.1.C).

Soldaduras de ángulo, en rincón (fig. 5.2.1.D), en solape (fig. 5.2.1.E), en esquina (fig. 5.2.1.F) o en ranura (fig. 5.2.1.G).

Y en el tipo IV:

Soldaduras a tope, en prolongación (fig. 5.2.1.A), en T (fig. 5.2.1.B) o en L (fig. 5.2.1.C).

Soldaduras por puntos (fig. 5.2.1.H).

Las prescripciones para cada tipo de soldadura, el orden de ejecución de las mismas así como la preparación de los bordes se realizarán según las especificaciones de los puntos 5.2.3, 5.2.4 y 5.2.5 de la NBE-EA/95, respectivamente.

Las soldaduras serán realizadas por personal calificado y con los electrodos elegidos para el tipo de soldadura a realizar y el tipo de acero de los elementos a soldar.

No se permite soldar una pieza que haya sufrido en frío una deformación longitudinal mayor que el 2,5%, a menos que haya tenido un tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente la grasa y la pintura, dejando las partes a soldar bien secas.

Los cordones se depositarán sin producir mordeduras. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

Las soldaduras efectuadas en taller, se realizarán, a ser posible, depositando el cordón en horizontal, sin que se produzcan solicitaciones importantes en las piezas. Deberán reducirse al mínimo las soldaduras realizadas en obra, recomendándose, para ello, otro tipo de uniones. Se tomarán las precauciones precisas para proteger los trabajos contra el viento y la lluvia. Se protegerán del frío, suspendiendo los trabajos, cuando la temperatura ambiente alcance los 0°C, salvo autorización de la Dirección de Obra, para temperaturas entre 0°C y -5°C, adoptando medidas de protección especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura.

### **Montaje en obra**

El constructor, basándose en el proyecto, realizará un programa de montaje que deberá ser presentado y aprobado por la Dirección de Obra.

El programa de montaje deberá detallar al menos los siguientes extremos:

- a) Distribución de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- b) Descripción del equipo que se empleará en el montaje de cada fase.
- c) Apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- d) Personal preciso para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- e) Elementos de seguridad y protección del personal.
- f) Comprobación de los replanteos.
- g) Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Los detalles de obra de acero se realizarán según los trazados en el proyecto, y en caso de que alguno no existiera, se consultará a la Dirección Facultativa con objeto de que redacte el plano de obra oportuno, o dé la norma para la resolución del mismo.

Los elementos componentes de la estructura estarán de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos de taller y pliego de prescripciones y llevarán las marcas de identificación anteriormente mencionadas.

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de una forma sistemática y ordenada, para facilitar su montaje.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar las piezas ni la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurará con tornillos, grapas u otros procedimientos que resistan los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones de montaje.

En el montaje se realizará el ensamble de los distintos elementos, de modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller, con las tolerancias establecidas. Se comprobará, cuantas veces sea preciso, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán solamente cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

Las tolerancias en la ejecución serán las especificadas en el punto 5.5 de la NBE-EA/95.

La protección de las superficies se realizará según lo especificado en el punto 5.6 de la NBE-EA/95, recalando que todo elemento de la estructura, recibirá en taller una capa de imprimación antes de ser entregado a montaje. Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones de la estructura tanto atornilladas como soldadas, así como las que puedan estar en contacto con el terreno no se pintarán, siendo preciso que las últimas queden embebidas en hormigón. No obstante, si alguno de estos elementos ha de permanecer algún tiempo a la intemperie, podrá ser protegido por medio de una pintura fácilmente eliminable, que se limpiará antes de proceder a la unión definitiva.

## ALBAÑILERIA

### Ladrillos cerámicos

El "Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 aprobado por Orden de 27 de Julio de 1988" es de obligatoria observancia en la presente obra de construcción, complementando las condiciones que a continuación se citan. No obstante se podrán emplear ladrillos especiales con el visto bueno de la Dirección Facultativa de la obra tras la justificación documental que demuestre la idoneidad de los mismos, para la función a que se destinen.

### Características

Tanto si son macizos, perforados o huecos, y si su destino es para fábricas con revestimiento (NV) o vistas (V), presentarán regularidad de color, forma, dimensiones y masa, con las tolerancias indicadas en RL-88. Su resistencia a compresión ( $M = P = 100 \text{ Kp/cm}^2$ ,  $H = 50 \text{ Kp/cm}^2$ ), no ser heladizos, no eflorescidos si son V, y con un límite de succión de  $0,45 \text{ gr/cm}^2$  por minuto, estarán garantizados por el fabricante con documentos de ensayos. No presentarán defectos tales como fisuras, exfoliaciones, desconchados ni caliches.

### Suministro y recepción

Se suministrarán empaquetados y descargados por medios mecánicos, nunca por vuelco. En el empaquetado figurarán las características esenciales y distintivo del fabricante.

La extracción de muestras, su etiquetado, almacenaje y envío a laboratorio para su ensayo, si la documentación presentada por el fabricante debe ser contrastada según el criterio de la Dirección de la Obra, así como los correspondientes ensayos, será todo ello realizado de acuerdo con lo especificado en RL-88.

### Ejecución de cierres y tabiques

Todos ellos serán completamente verticales y bien alineados horizontalmente. En los paramentos de doble tabicón, se engarzarán ambos tabiques, cruzando los ladrillos de un tabique a otro; se tendrá sumo cuidado de que la masa de un tabique no tome contacto con la del otro; esta operación se hará, por lo menos, con cuatro piezas en cada metro cuadrado, pudiendo sustituirse este sistema con otro que, a juicio de la Dirección, ofrezca suficiente garantía (ganchos de hierro, etc.). En la ejecución de tabique, las dos últimas hiladas se tomarán con mortero de yeso.

### Norma básica de la Edificación NBE FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo"

Los tabiques o muros resistentes de fábrica de ladrillo, cumplirán las especificaciones de la Norma Básica NBE FL-90, aprobada por R.D. 1723/1990 de 20 Diciembre, así como los cementos, cales, arenas, aguas y aditivos empleados en la fabricación de morteros utilizados en el levante de aquellos.

El tipo de aparejo, tipo de juntas y enlace de la fábrica con los diferentes elementos constructivos de la obra se ajustarán a lo especificado en la citada Norma Básica o en la NTE-EFL si la Dirección Facultativa no indica otra cosa.

Los muros de bloques cerámicos perforados (Termoarilla) se levantarán de acuerdo a la normativa citada.

### Fábricas de bloque de hormigón

Se levantarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma NTE-EFB, con especial atención a la disposición de nervios de hormigón armado de refuerzo y atado. Cumplirán así mismo el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Bloques de Hormigón RB-90, aprobado por Orden de 4 de Julio de 1990.

### Revestimientos

Se tendrá especial cuidado en la preparación de morteros para esta clase de operaciones, utilizando siempre cemento Portland, en cantidad suficiente para evitar toda clase de penetración de humedades y, al extender se tendrá cuidado de humedecer el paramento y proyectar el mortero lo más violentamente posible, actuar con rapidez y remover bien la masa, cada cinco o seis paladas, todo ello utilizando un mortero muy fluido. Los planeos exteriores, en la fachadas Norte y Oeste llevarán material hidrófugo.

Un cuarto de hora después de haber hecho las operaciones indicadas, se le darán dos lechadas de cemento.

En ningún caso se utilizará para la confección de morteros, arena procedente del machaqueo de piedras areniscas con el pretexto de suavizar la masa o facilitar el trabajo de raseos o talochados. En todo caso, la Dirección Facultativa podrá admitir la proporción que estime oportuna previa consulta por parte de la Contrata.

Los revestimientos "monocapa" poseerán certificado de idoneidad y se aplicarán de acuerdo a sus especificaciones.

En la ejecución de las demás partidas de albañilería se cumplimentará estrictamente lo señalado en el Presupuesto y ateniéndose a las advertencias de la Dirección.

En el caso de tabiques prefabricados, se ajustarán a las prescripciones de los correspondientes Documentos de homologación o Idoneidad Técnica expedidos por el Laboratorio Homologado correspondiente.

## SANEAMIENTO

### Ejecución de las redes

Las zanjas para tuberías de conducción de aguas sucias, se ejecutarán de acuerdo con las alineaciones indicadas en los planos y sus fondos llevarán una pendiente uniforme.

Los conductos serán de la calidad y dimensiones indicadas en el presupuesto e irán colocados sobre un buen lecho de arena y las juntas se harán con buena masa de cemento y de forma que los tubos comprendidos en cada tramo entre arquetas estén perfectamente alineados en ambas direcciones (en la dirección que marca la zanja y en la dirección de la pendiente).

### Arquetas y sumideros

En todo cambio de dirección y al pie de las bajantes de aguas negras, se colocará una arqueta construida en las condiciones indicadas en el presupuesto. Los sumideros serán siempre sifónicos, metálicos, o en todo caso homologados y sus dimensiones serán proporcionales a las necesidades de evacuación que se prevea.

El "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" O.15-IX-86 del MOPU se cumplirá en cuanto al presente Proyecto le concierne.

Los desagües y bajantes en P.V.C. de aguas de lluvia o negras, frías o calientes, cumplirán las especificaciones de las normas UNE 53.114 y 53.332. Por consideraciones de índole ecológica y ambiental se utilizará el Polipropileno con preferencia al P.V.C., siempre que sea posible.

Las fosas sépticas se instalarán en caseríos y viviendas unifamiliares en zona rural de acuerdo al D.F. 37/19-VI-1990.



## SOLADOS Y ALICATADOS

### Colocación de baldosas y condiciones que deberán reunir los materiales

Sobre la superficie del soporte se aplicará un mortero resistente de consistencia plástica, que no produzca retracciones y sobre él, una capa de cemento-cola. En grandes superficies se dispondrán juntas elásticas que permitan la libre deformación térmica (al exterior cada 2-3 m). Las baldosas se colocarán con sus juntas perfectamente alineadas y perpendiculares entre sí. Se tendrá especial cuidado en que la superficie embaldosada quede completamente plana y con una pendiente mínima (0,3 a 0,5 por 100) hacia los desagües. Se desechará toda pieza que presente el menor defecto, tanto en dimensiones como en los cantos.

### Colocación de gradas

Las huellas de las gradas se colocarán completamente horizontales.

No se admitirán gradas que ofrezcan irregularidades mayores de 5 mm de anchura y 3 mm de altura.

## YESOS

Todos los yesos empleados en la obra cumplirán las condiciones que se especifican en el "Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas en las obras de construcción RY-85", aprobado por Orden de 31-5-85, y serán homologados obligatoriamente de acuerdo con el Decreto 1312/1986 de 25 de Abril del Ministerio de Industria y Energía.

## CARPINTERIA

### Carpintería-taller

Las formas y dimensiones de los bastidores y marcos serán las indicadas en presupuesto y planos y se colocarán con ferretería de buena calidad. Las dimensiones máximas de bisagra a bisagra serán inferiores a los 80 centímetros y las dimensiones de las mismas no serán inferiores a los 12 centímetros. Para las fallebas y demás dispositivos de cierre será condición indispensable la presentación de muestras a la Dirección de la obra, para su aprobación. En la colocación de los marcos, se tendrá en cuenta el detalle de los planos, para el recibido de los mismos, que se hará siempre con buena masa de hormigón: esto se exigirá rigurosamente, sobre todo en los marcos de fachada, para evitar toda clase de penetraciones de humedades. No se admitirá ninguna madera húmeda, con repelos, nudos, saledizos y otros defectos.

La contrata será responsable de los desperfectos que sean consecuencia, aunque sea indirecta, de las deficiencias de calidad, grado de humedad o colocación tanto de la carpintería de los huecos de fachada como de los interiores y tarima o parquet de madera.

Se considerarán válidos los huecos y Lucernarios clasificados según la norma UNE EN 12207:2000 y ensayados según la norma UNE EN 1 026:2000 para las distintas zonas climáticas:

- a) para las zonas climáticas A y B: huecos y Lucernarios de clase 1, clase 2, clase 3, clase 4;
- b) para las zonas climáticas C, D y E: huecos y Lucernarios de clase 2, clase 3, clase 4.

### Carpintería de aluminio

Los perfiles cumplirán las especificaciones técnicas de calidad, y serán homologados de acuerdo con las normas dictadas por el Real Decreto 2699/1985 de 27 de Diciembre del Ministerio de Industria y Energía. Se tendrá en cuenta, a efectos del espesor necesario del anodizado, la situación de la obra, con especial atención a su proximidad al mar u otra circunstancia que haga agresivo el ambiente.

### Otras carpinterías

En el caso de instalación de carpinterías de P.V.C., Poliuretano, Poliester, Acero, etc., el instalador facilitará los documentos que, emitidos por laboratorios homologados, garanticen su idoneidad. Las de madera natural se tratarán con protección a rayos U.V. a poro abierto.

### Sellados

Se sellarán, tanto los huecos como sus acristalamientos, con siliconas o espumas avaladas por sus correspondientes certificados.

## FONTANERIA

### Abastecimiento de agua

Todas las instalaciones cumplirán las "Normas Básicas para las instalaciones de suministro de agua" aprobadas por Orden de 9 de Diciembre de 1975 y Complemento por Resolución de 14 de febrero de 1980 de la Dirección General de la Energía, y el "Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua". Orden de 28 de Julio de 1974 y "Contadores de agua fría" Orden de 28 de Diciembre de 1988 del MOPU

Todos los elementos serán de las dimensiones y calidad indicadas en el Proyecto.

Las tuberías de abastecimiento de agua fría serán preferentemente de Polietileno de alta densidad PE. Las de distribución interior de agua fría y caliente, de Polibutileno PB. Las de calefacción, de Cobre, PB o PE serie 3. Los materiales plásticos que vayan a ser utilizados en calefacción, agua sanitaria fría y agua sanitaria caliente se ajustarán a las determinaciones fijadas por el Gobierno Vasco según Orden de 18 de diciembre de 1996.

Las de hierro galvanizado soldadas o estiradas, cumplirán las prescripciones de la norma:

- UNE 19047/85: "Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones de agua fría y caliente", o
- UNE 19048/85: "Tubos de acero sin soldadura, galvanizados para instalaciones de agua fría y caliente".

El recubrimiento galvanico se ajustará a las especificaciones de la norma UNE 37505/75: "Tubos de acero galvanizados en caliente. Características. Métodos de ensayo", con un aporte mínimo de 400 gr. de zinc por m2 de superficie.

Los tubos de evacuación de PVC o Polipropileno PP, estarán homologados y los primeros de acuerdo con las normas UNE 53114 y 53332, utilizando para las aguas usadas la serie C, pudiendo ser la serie F para ventilación y aguas pluviales.

### Montaje

Si a juicio de la Empresa o persona responsable del montaje de las instalaciones, los documentos del proyecto fueran insuficientes o no se ajustaran tanto a las necesidades de la obra, por modificaciones posteriores, como a las exigencias de la legislación vigente, la citada empresa, antes de iniciar los trabajos, presentará a la Dirección Facultativa la documentación que exija la definición completa de las instalaciones que pretende realizar, con especificación de las calidades, dimensiones, marcas y modelos de todos los materiales incluidos en la obra, así como de los sistemas de empalme, fijado de la instalación a la obra, etc.

Antes de comenzar la colocación de los conductos tanto de traida como de evacuación de agua y combustibles líquidos, se presentará una muestra a la Dirección Facultativa, la cual, y por cuenta de la contrata, mandará hacer los análisis que crea oportunos para la verificación de los materiales empleados, especialmente las tuberías de hierro galvanizado, las cuales, aun cuando no se realizaran, no eximirán de su responsabilidad a la Contrata respecto a las calidades y condiciones de colocación.

Si en los documentos del Proyecto no se indica lo contrario, ni el instalador presenta otra alternativa a la Dirección Facultativa, toda la instalación se ajustará a lo especificado en las Normas Tecnológicas de la Edificación IC, ID, IF, IG e IS.

Durante el montaje de la instalación se citan como cuidados elementales a tener en cuenta, la limpieza de los materiales y aparatos antes de su colocación, taponar los agujeros previstos para la futura instalación de aparatos, cuidar la caída de cascotes y otros objetos por las bajantes, sujetarlas a la obra de fábrica con abrazaderas especiales para cada caso e independizar totalmente la instalación de la estructura del edificio.

Las conducciones de agua caliente irán calorifugadas y encamisadas de modo que se permitan las dilataciones. Para evitar condensaciones, se ha de cuidar que la separación entre tuberías de agua caliente y fría sea como mínimo de 4 cms. y, si éstas corren horizontalmente, la de agua caliente debe ir encima de la de agua fría, ajustándose a las prescripciones marcadas por las Instrucciones Técnicas aprobadas junto con el Reglamento de Instalaciones Térmicas por Real Decreto 1751 de 31 de julio de 1998.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto de cualquier tubería de hierro galvanizado con el yeso, y con mortero o terrenos en los que no se tenga la certeza de que no existen indicios del mismo, o de cloruros.

El sellado de juntas de paso a través de muros o forjados se realizará con masillas plásticas.

Para la unión de distintos materiales se tendrá en cuenta la posibilidad de electrólisis en función de la composición de los materiales mismos, su orden según la dirección del líquido contenido y la composición química de este último.

Se consideran materiales incompatibles con las aguas agresivas, los siguientes:

|                   |                                          |
|-------------------|------------------------------------------|
| acero galvanizado | aguas duras                              |
| plomo             | aguas blandas                            |
| cobre             | aguas amoniacales                        |
| hormigón          | aguas sulfatadas                         |
| fibrocemento      | aguas ácidas (detergentes, grasas, etc.) |

En el caso de utilizarse en las acometidas o distribución de agua fría o caliente, conductos de Polietileno, Polibutileno, Polipropileno o similares, éstos cumplirán las especificaciones de las normas UNE 53131 y 53133 y demás correspondientes a los materiales que los componen.

## APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos, estarán homologados de acuerdo con la Orden de 14 de Mayo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía.

## CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA-HE.4. Según DB HE Ahorro de Energía

### 3.2 Condiciones generales de la instalación

#### 3.2.2 Condiciones generales

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m<sup>2</sup> de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

#### 3.2.2.1 Fluido de trabajo

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm;
- el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;
- el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

#### 3.2.2.2 Protección contra heladas

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.

#### 3.2.2.3 Sobrecalentamientos

##### 3.2.2.3.1 Protección contra sobrecalentamientos

Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

**3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras**

En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

**3.2.2.3.3 Protección de materiales contra altas temperaturas**

El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

**3.2.2.4 Resistencia a presión**

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

**3.2.2.5 Prevención de flujo inverso**

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.

Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

**3.3 Criterios generales de cálculo****3.3.1 Dimensionado básico**

En la memoria del proyecto se establecerá el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:

- a) la demanda de energía térmica;
- b) la energía solar térmica aportada;
- c) las fracciones solares mensuales y anual;
- d) el rendimiento medio anual.

Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro período de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. Durante ese período de tiempo se intensificarán los trabajos de vigilancia descritos en el apartado de mantenimiento. En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%.

Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del período al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.

**3.3.2 Sistema de captación****3.3.2.1 Generalidades**

El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm<sup>2</sup>/°C, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

**3.3.2.2 Conexión**

Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m<sup>2</sup> en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m<sup>2</sup> en la zona climática III y hasta 6 m<sup>2</sup> en las zonas climáticas IV y V.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

**3.3.2.3 Estructura soporte**

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

**3.3.3 Sistema de acumulación solar****3.3.3.1 Generalidades**

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m<sup>2</sup>];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente. Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m<sup>3</sup> deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.

Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.

### 3.3.3.2 Situación de las conexiones

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo;
- b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste;
- c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior;
- d) la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

### 3.3.4 Sistema de intercambio

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m<sup>2</sup> y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 \cdot A$$

Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W];

A el área de captadores [m<sup>2</sup>].

Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente. Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

### 3.3.5 Circuito hidráulico

#### 3.3.5.1 Generalidades

Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m<sup>2</sup> de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.

#### 3.3.5.2 Tuberías

El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

#### 3.3.5.3 Bombas

Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.

Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

En instalaciones superiores a 50 m<sup>2</sup> se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.

#### 3.3.5.4 Vasos de expansión

Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

#### 3.3.5.5 Purga de aire

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaieración y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm<sup>3</sup>. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaierador con purgador automático.

En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.

#### 3.3.5.6 Drenaje

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

### 3.3.6 Sistema de energía convencional auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

El sistema convencional auxiliar se diseñará para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.

La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.

### 3.3.7 Sistema de control

El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

### 3.3.8 Sistema de medida

Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m<sup>2</sup> se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- a) temperatura de entrada agua fría de red;
- b) temperatura de salida acumulador solar;
- c) caudal de agua fría de red.

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

## 3.4 Componentes

### 3.4.1 Captadores solares

Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.

Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibitor de los iones de cobre e hierro.

El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador.

El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbente, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

- a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama;
- b) modelo, tipo, año de producción;
- c) número de serie de fabricación;
- d) área total del captador;
- e) peso del captador vacío, capacidad de líquido;
- f) presión máxima de servicio.

Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

### 3.4.2 Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

- a) superficie de intercambio térmico en m<sup>2</sup>;
- b) presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente;
- b) registro embreado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín;
- c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario;
- d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato;
- e) manguito para el vaciado.

En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

2. Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: características y tratamientos descritos a continuación:

- a) acumuladores de acero vitrificado con protección catódica;
- b) acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica;
- c) acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- d) acumuladores de cobre;
- e) acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable;
- f) acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario);
- g) los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

### 3.4.3 Intercambiador de calor

Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m<sup>2</sup>·K.

### 3.4.4 Bombas de circulación

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4:

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

### 3.4.5 Tuberías

En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embreadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

### 3.4.6 Válvulas

La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

- a) para aislamiento: válvulas de esfera;
- b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;
- c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho;
- d) para llenado: válvulas de esfera;
- e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;
- f) para seguridad: válvula de resorte;
- g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

### 3.4.7 Vasos de expansión

#### 3.4.7.1 Vasos de expansión abiertos

Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

#### 3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados

El dispositivo de expansión cerrado del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

### 3.4.8 Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.

### 3.4.9 Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.



Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

### 3.4.10 Sistema eléctrico y de control

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

## RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS-HE.2. Según DB HE Ahorro de Energía

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Esta exigencia en lo que respecta a las instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua caliente sanitaria cumplirá en todos sus extremos lo preceptuado por el **Reglamento (RITE)** que regula dichas instalaciones, aprobado por R.D. 1751/31-VII-1998, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias ITE que lo desarrollan.

Los generadores de calor cumplirán con el Real Decreto 275/95 de 24 de febrero por el que se dictan normas sobre requisitos mínimos de rendimiento de las calderas nuevas de agua caliente alimentadas por combustibles líquidos y gaseoso.

Las calderas, acumuladores, calentadores, intercambiadores, tuberías, etc. cumplirán además el Reglamento de aparatos a presión. RD 1244/4-IV-79, Instrucciones ITC-MIE-AP y las demás Disposiciones de aplicación a los aparatos a presión.

### Recepción y montaje

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales suministrados por el fabricante según ITE-04, corresponden con las especificadas en proyecto. Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Antes de comenzar los trabajos la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación y deberá contar con la aprobación del Director de la Instalación.

Toda instalación debe funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos en este reglamento en la tabla 3 de la ITE.02.2.3.1. para lo cual los equipos y conducciones se aislarán de los elementos estructurales según la UNE 100153.

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100100. En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores, junto al esquema de principio de la instalación.

### Instalaciones

Las redes de Distribución deberán aislarse según el apéndice 03.1 del RITE, cumpliendo el material aislante con la UNE 100171, siendo las tuberías de material capaz de resistir la presión de servicio a la temperatura de funcionamiento y la acción agresiva del agua caliente.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control etc.

Las conexiones entre equipos con partes en movimiento y tuberías se efectuarán mediante elementos flexibles, admitiéndose las uniones roscadas de tuberías a equipos o aparatos cuando el diámetro sea igual o inferior a DN50.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

Los manguitos Pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior. La holgura al paso de tuberías no puede ser mayor que 3 cm. Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia y seguir las determinaciones de la CPI en vigor.

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire. En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgado más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debido al trazado (finales de columnas, conexiones a unidades terminales etc.) o a las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, preferentemente de forma automática.

### Pruebas

Previamente a la recepción de las Instalaciones a que se refiere el presente apartado, se procederá a la realización de las pruebas definidas en la Instrucción Técnica correspondiente, por parte de la empresa instaladora. Previamente se notificará a la Dirección de la Obra la fecha y circunstancias en que se realizarán, con objeto de que ésta pueda dar el visto bueno a la Instalación, sin que éste exima de la obtención de las correspondientes autorizaciones de puesta en uso por parte de las instancias oficiales competentes. Todas las pruebas se efectuarán en presencia del director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

### Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, según se define en la ITE-06.2, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

**Pruebas de redes de conductos**

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE 100104.

**Pruebas de libre dilatación**

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

**Puesta en marcha y recepción**

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de la sala de máquinas y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de distribución de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.

Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.

Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía.

Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.

Un documento en el que se recopilan los resultados de las pruebas realizadas.

El certificado de la instalación firmado, dado que para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito por el director de la instalación, cuando sea preceptiva la presentación de proyecto y por un instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.

El director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quien lo presentará a registro en el organismo territorial competente.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el período de garantía.

Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, éstos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

## EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN-HE.3. Según DB HE Ahorro de Energía

**Equipos**

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

**Control de recepción en obra de productos**

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

**5 Mantenimiento y conservación**

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

**ELECTRICIDAD**

La instalación eléctrica y los conductores empleados se regirán por el "**Reglamento Electrotécnico para baja tensión**" aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto así como las ITC.BT. 01 a BT 51 que se adjuntan al Real Decreto y cuantas Normas UNE se referencian en su ITC-BT-o2.

**Art.6. Equipos y Materiales**

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de transposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal Reglamentación se aplicarán los criterios Técnicos preceptuados por el presente Reglamento. En particular se incluirán junto con los equipos y materiales las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y Potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

**Art.18.- Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones**

1. Según lo establecido en el artículo 12.3 de la Ley 21/1992, de Industria, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

- a) Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica.
- b) La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra, en su caso, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- c) Asimismo, cuando así determine la correspondiente ITC, la instalación deberá ser objeto de una inspección inicial por un organismo de control.



- d) A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.
  - e) El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía. Las Administraciones competentes deberán facilitar que estas documentaciones puedan ser presentadas y registradas por procedimientos informáticos o telemáticos.
2. Las instalaciones eléctricas deberán ser realizadas únicamente por instaladores autorizados.
  3. La empresa suministradora no podrá conectar la instalación receptora a la red de distribución si no se le entrega la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
  4. No obstante, lo indicado en el apartado precedente, cuando existan circunstancias objetivas por las cuales sea preciso contar con suministro de energía eléctrica antes de poder culminar la tramitación administrativa de las instalaciones, dichas circunstancias, debidamente justificadas y acompañadas de las garantías para el mantenimiento de la seguridad de las personas y bienes y de la no perturbación de otras instalaciones o
  5. equipos, deberán ser expuestas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, la cual podrá autorizar, mediante resolución, motivada, el suministro provisional para atender estrictamente aquellas necesidades.
  6. En caso de instalaciones temporales (congresos y exposiciones, con distintos stands, ferias ambulantes, festejos, verbenas, etc.), el órgano competente de la Comunidad podrá admitir que la tramitación de las distintas instalaciones parciales se realice de manera conjunta. De la misma manera, podrá aceptarse que se sustituya la documentación técnica por una declaración, diligenciada la primera vez por la Administración, en el supuesto de instalaciones realizadas sistemáticamente de forma repetitiva.

#### **Art.19.- Información a los usuarios**

Como anexo al certificado de instalación que se entregue al titular de cualquier instalación eléctrica, la empresa instaladora deberá confeccionar unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma. Dichas instrucciones incluirán, en cualquier caso, como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con las características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados, así como un croquis de su trazado. Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.

El sistema de iluminación estará proyectado en aras de evitar los riesgos causados por la iluminación inadecuada en atención al DB-SU.4.

## **CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA -HE.5. Según DB HE Ahorro de Energía**

### **3.2 Condiciones generales de la instalación**

#### **3.2.1 Definición**

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:

- a) sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre si, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica;
- b) inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica;
- c) conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

#### **3.2.2 Condiciones generales**

Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.

#### **3.2.3 Criterios generales de cálculo**

##### **3.2.3.1 Sistema generador fotovoltaico**

Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.

En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

**3.2.3.2 Inversor**

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- a) principio de funcionamiento: fuente de corriente;
- b) autoconmutado;
- c) seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador;
- d) no funcionará en isla o modo aislado.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

**3.2.3.3 Protecciones y elementos de seguridad**

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

**APARATOS ELEVADORES**

Todos los materiales empleados en la construcción e instalaciones de los aparatos elevadores cumplirán las especificaciones del Real Decreto 1314/97 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, aprobadas el 1 de agosto de 1997, así como atenderán a las prescripciones definidas en el Reglamento de Aparatos de Elevación y su Manutención aprobado por R.D.2291/1985 de 8 de Noviembre y las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-AEM1 aprobadas por Orden de 23-IX-87, en lo que el Real Decreto 1314/97 no haya derogado. Así mismo se estará a lo dispuesto en la Instrucción Técnica MIE-AEM2 aprobada por Real Decreto 836/2003 de 27 de junio y MIE-AEM-4 aprobada por Real Decreto 837/2003, así como las Ordenes de 09-03-87, 12-01-88, 21-11-96, 03-04-01, 07-06-02 Y 24-04-01 del Departamento de Industria y Comercio del Gobierno Vasco.

Los ascensores instalados en las viviendas unifamiliares estarán a lo dispuesto en la Orden de 13 de septiembre de 2005 del Gobierno Vasco.

**COMBUSTIBLES**

Las instalaciones de gas y otros carburantes líquidos se realizarán, y sus componentes cumplirán la siguiente normativa.

Reglamento de Instalaciones de Gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

Real Decreto 1853/93 22 octubre 1993. Mº Presidencia. B.O.E. 24 noviembre 1993. Corrección de errores. B.O.E. 08 marzo 1994

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles

Orden 17 diciembre 1985. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 09 enero 1986

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones Técnicas complementarias ITC-MIG.

Orden 18 noviembre 1974. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 06 diciembre 1974. Corrección de errores B.O.E. 14 febrero 1985.

Modificación puntos 5.1 y 6.1 del Reglamento.

Orden 26 octubre 1983. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 08 noviembre 1983. Corrección de errores B.O.E. 23 julio 1984.

Modificación de las Instrucciones ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 5.6.

Orden 6 julio 1984. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 23 julio 1984.

Modificación de las Instrucciones ITC-MIG-5.1

Orden 9 marzo 1994. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 21 marzo 1994.

Modificación de las Instrucciones ITC-MIG-R.7.1, MIG-R.7.2

Orden 29 mayo 1998. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 11 junio 1998.

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos.

.1 Orden 29 enero 1986. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 22 febrero 1986.

Normas para instalaciones de gases licuados del petróleo, con depósitos de capacidad superior a 15 kg.

Resolución de 25-II-63 de la Dirección general de industrias siderometalúrgicas.

Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.

Real Decreto 2085/94 20 octubre 1994. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 27 enero 1995. Corrección de errores B.O.E. 12-agosto 1985.

MI-IP03. Instalaciones Petrolíferas para uso propio. Instrucción Técnica complementaria.

Real Decreto 1427/97 15 septiembre 1997. Mº de Industria y Energía. B.O.E. 23 octubre 1997.

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.

Real Decreto 494/1988 Mº de Industria y Energía.

Instrucciones técnicas complementarias de aparatos que utilizan gas como combustible.

ITC MIE.AG. O. 7-6-88 y modificaciones posteriores. Mº Industria y Energía.

Contadores de gas.

O. 26-XII-88 Mº de Industria y Energía.

Disposiciones de aplicación de la directiva 90/396CEE sobre aparatos de gas.

R.D.1428/27-XI-9. Mº de Industria, Comercio y Turismo.

Modificación del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y de las ITC-MI-IP03 e ITC-MI-IP04

Real Decreto 1523/1999. 01 octubre 1999. Mº de Industria y Energía

Reglamento de almacenamiento de Productos Químicos.

Real Decreto 379/2001 06 abril 2001

Mº de Ciencia y Tecnología

B.O.E. 10/05/01

Evacuación de gases de la combustión de instalaciones individuales procedentes de calderas y calentadores.  
Orden 12 julio 2000, y Orden 17 febrero 2004.

Instrucciones provisionales de evacuación a patios de ventilación de productos de la combustión de instalaciones individuales procedentes de calderas a gas en edificios existentes.

Resolución de 04 septiembre 2000.

## INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Las instalaciones frigoríficas y sus elementos cumplirán el "**Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones frigoríficas**" R.D. 3099/8-IX-77 y las Instrucciones Complementarias MI-IF aprobadas por Ordenes de 24-I-78 a 23-XI-94 y la ITC MIE-AP-9 del Mº de Industria y Energía.

## PINTURA Y REVESTIMIENTOS

Se darán los baños indicados en el Presupuesto y la Memoria. Las pinturas serán de buena calidad y de los colores indicados por los Arquitectos. Las características de los distintos productos aplicados, así como su aplicación serán función del soporte, de su localización al exterior o interior, y cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica NTE-RPP/1976. Se tenderá al uso de pinturas naturales al silicato.

## VIDRIOS

Los vidrios responderán a las características técnicas definidas en proyecto, cumpliendo las determinaciones del DB-SU.2 sobre seguridad frente al riesgo de impacto, DB-SU.1, en lo que a dimensionado se refiere para asegurar la limpieza de los mismos sin riesgos de caídas y responderán de los factores solares y transmitancias que se requiera según el DB-HE.1 de Limitación de la Demanda Energética.

**Vidrios planos.**- Cumplirán las especificaciones de destino, medidas, condiciones de puesta en obra, etc., así como sus complementos, determinadas en la Norma NTE-FVP.

**Vidrios especiales.**- Cumplirán las especificaciones de destino, medidas, condiciones de puesta en obra, etc., así como sus complementos, determinadas en la Norma NTE-FVE.

**Vidrios templados.**- Cumplirán las especificaciones de destino, medidas, condiciones de puesta en obra, etc., así como sus complementos, determinadas en la Norma NTE-FVT.

**Vidrios blindados transparentes o translúcidos.**- Serán homologados de acuerdo con la Orden de 13 de Marzo de 1989 del Ministerio de Industria y Energía.

## IMPERMEABILIZACIONES Y CUBIERTAS

Las condiciones exigibles a las cubiertas que se realicen con impermeabilizantes bituminosos serán, tanto en los materiales empleados, como en su transporte, almacenaje, manipulación, puesta en obra y mantenimiento, los que determina la Norma Básica de la Edificación **NBE-QB-90. "Cubiertas con materiales bituminosos"**.

Dada la variedad de productos bituminosos existentes, así como la diversidad de sus características y sistemas de aplicación, como la gran importancia que tiene la correcta puesta en obra de los materiales y muy especialmente en los remates de borde, sumideros, o elementos sobresalientes, se confiará este trabajo a un especialista, que en caso de tener alguna duda respecto a la interpretación de la citada Norma o de la documentación del Proyecto, consultará a la Dirección facultativa antes de proceder a la iniciación de los trabajos de impermeabilización.

Los productos utilizados deberán estar oficialmente homologados, de acuerdo con la Orden de 12 de Marzo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía, o si proceden de la Comunidad Económica Europea, cumplirán el Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación. RD 2584/1981 y RD 105/1988.

Se realizará una prueba de servicio, durante 24 horas, consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm. inferior al de entrega en el paramento, sin sobrepasar los límites de resistencia estructural de la cubierta, o en su defecto, un riego continuo durante 48 horas.

### Poliéster

La impermeabilización por medio de resinas plásticas de la familia de los Poliesteres se realizará sobre soporte limpio y seco.

Sobre una imprimación de resina de poliéster termoestable, de alta colabilidad y 5 Poises de viscosidad máxima a 25oC, se aplicarán las capas sucesivas de tejido de fibra de vidrio y resina de poliéster definidos en el presupuesto, sobre las que se aplicará una capa de resina de acabado con protección anti-UV (rayos ultravioleta) si va a permanecer vista.

### Cubiertas de chapa de acero

Cumplirán la Norma Básica de la Edificación: Estructuras de Acero en la Edificación (NBE-EA/95) aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de Noviembre, y las modificaciones que de dicha Norma sean aprobadas con posterioridad.

## AISLANTES TERMICOS

CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la comprensión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).

- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

#### CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

#### OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

#### OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

#### Fibra de vidrio

Son de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas del R.D. 1637/1986 de 13 de Junio y la homologación de los productos de Fibra de vidrio utilizados como aislantes térmicos.

#### Poliestireno expandido

Son de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas del R.D. 2709/1985 de 27 de Diciembre y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía así como la Norma UNE 92.110.

## TELECOMUNICACIÓN

Con el fin de satisfacer el requisito básico relativo a la funcionalidad:

a.3) Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información se estará a lo dispuesto en su normativa específica:

#### Normativa

Las instalaciones de televisión, radio, telefonía y sus componentes, cumplirán las siguientes Normas dictadas por los organismos competentes:

#### **Ley general de Telecomunicaciones**

Ley 32/03 del 03 noviembre 2003 de la Jefatura del estado. B.O.E. 04/11/2003

#### **Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación.**

Real Decreto-Ley 1/98 de 27 febrero 1998. Jefatura del estado. B.O.E. 28 febrero 1998

#### **Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.**

Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, Mº de Fomento. B.O.E. 14 mayo 2003

#### **Desarrollo del Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes de Telecomunicación en el interior de los edificios.**

Orden CTE 1296/2003

#### Instalaciones de Telecomunicaciones.

Las arquetas de entrada y enlace de las instalaciones deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa tendrá una resistencia mínima de 5kN. Deberán tener un grado de protección IP55.

Las arquetas de entrada dispondrán de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos, situados a 150mm del fondo y que soportan una tracción de 5kN, y su tapa estará provisto de cierre de seguridad.

Los registros de acceso tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según la EN 60529, y un grado IK 10, según UNE 50102. Se considerarán conformes los registros de acceso de características equivalentes a los clasificados anteriormente, que cumplan con la norma UNE EN 50298.

#### Conductos

Los conductos mediante tubos deberán ser de material plástico no propagador de la llama, salvo en la canalización de enlace, en la que podrán ser también metálicos resistentes a la corrosión. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

| Características                                | Tipo de tubos                                |                                                                                                     |                                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                | Montaje superficial                          | Montaje empotrado                                                                                   | Montaje enterrado                            |
| Resistencia a la Compresión.                   | $\geq 1.250 \text{ N}$                       | $\geq 320 \text{ N}$                                                                                | $\geq 450 \text{ N}$                         |
| Resistencia al impacto.                        | $\geq 2 \text{ Joules}$                      | $\geq 1 \text{ Joule para } R = 320 \text{ N}$<br>$\geq 2 \text{ Joule para } R \geq 320 \text{ N}$ | $\geq 15 \text{ Joules}$                     |
| Temperatura de instalación y servicio.         | $-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                        | $-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Resistencia a la corrosión de tubos metálicos. | Protección interior y                        | Protección interior y                                                                               |                                              |
| Protección interior y                          |                                              |                                                                                                     |                                              |

|                                           |                 |                 |                 |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                           | exterior media. | exterior media. | exterior media. |
| Propiedades eléctricas.                   | Aislante        | -               | -               |
| Resistencia a la propagación de la llama. | No propagador.  | No propagador.  | -               |

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086.

Los conductos mediante Canales, bandejas y sus accesorios tendrán como características mínimas, para aplicaciones generales, las indicadas en la tabla siguiente:

| Características                          | Canales/Bandejas                             |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Resistencia al impacto                   | Media/ 2 Joules                              |
| Temperatura de instalación y servicio    | $-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Continuidad eléctrica                    | Aislante                                     |
| Resistencia a la corrosión               | Protección interior y exterior media         |
| Resistencia a la propagación de la llama | No propagador                                |

Se presumirán conformes con las características anteriores las canales que cumplan con la norma UNE EN 50085 y las bandejas que cumplan con la norma UNE EN 61537.

#### Registros de enlace

Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE 20451 o con la UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

|              |          | Interior | Exterior |
|--------------|----------|----------|----------|
| UNE EN 60529 | 1ª cifra | 3        | 5        |
| UNE EN 60529 | 2ª cifra | X        | 5        |
| UNE EN 50102 | IK       | 7        | 10       |

#### Recintos de instalaciones

En el caso de utilización de armarios para implementar los recintos modulares, éstos tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según EN 60529, y un grado IK10, según UNE EN 50102, para ubicación en exterior, e IP 33, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, para ubicación en el interior, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo. Las características citadas no serán de aplicación a los recintos de tipo modular (RITM).

En cualquier caso tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior, y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación, excepto los RITM, deberán tener las siguientes características constructivas mínimas:

- Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- Paredes y techo con capacidad portante suficiente.
- El sistema de toma de tierra se hará según lo dispuesto en el apartado 7 de estas especificaciones técnicas.

Los recintos estarán situados en zona comunitaria. El RITI (o el RITU, en los casos que proceda) estará a ser posible sobre la rasante; de estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas. El RITS estará preferentemente en la cubierta o azotea y nunca por debajo de la última planta del inmueble. En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de éstos un mínimo de 2 metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético prevista en el apartado 7.3 de estas especificaciones técnicas del Reglamento.

Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora. Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 6 + T \text{ mm}^2$  de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial. La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra. En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 2,5 + T \text{ mm}^2$  de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección.

Se habilitarán los medios para que en los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

En todos los recintos de instalaciones de telecomunicación existirá una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1.200 y 1.800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

#### Registros

Se considerarán conformes los registros principales para TB+RDSI y TLCA + SAFI de características equivalentes a los clasificados según la siguiente tabla, que cumplan con la norma UNE 20451 o con la norma UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

Su grado de protección será:

|              |          | Interior | Exterior |
|--------------|----------|----------|----------|
| UNE EN 60529 | 1ª cifra | 3        | 5        |
| UNE EN 60529 | 2ª cifra | X        | 5        |
| UNE EN 50102 | IK       | 7        | 10       |

Los registros secundarios podrán practicarse bien como huecos en el muro a un mínimo de 300mm del techo en su parte más alta, colocando una placa aislante de plástico o madera en su fondo, enluciendo sus paredes laterales y del fondo. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP- 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, con

tapa o puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102. Para el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro esté colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55.10.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 50298 o con la UNE 20451.

Los Registros de Paso, terminación de Red y Toma, si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE 20451. Para el caso de los registros de paso también se considerarán conformes las que cumplan con la UNE EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

#### **Requisitos de Seguridad entre Instalaciones**

Como requisitos de seguridad las canalizaciones de telecomunicaciones se distanciarán en su trazado paralelo de otras canalizaciones 10cm, y 3cm en los cruces, pasando preferentemente las de telecomunicaciones por encima. De ser la canalización por canaleta y completarse esta con otros servicios se hará siempre por compartimentos diferentes.

La rigidez dieléctrica entre tabiques de separación de canalizaciones secundarias conjuntas habrá de tener un valor mínimo de 15 kV/mm (según norma UNE EN 60243). Si son metálicas se pondrán a tierra.

#### **Instalaciones de radio y televisión**

El sistema deberá disponer de los elementos necesarios para proporcionar en la toma de usuario las señales de radiodifusión sonora y televisión con los niveles de calidad reglamentados en el apartado 4.5 del R.D.401/2003.

Los elementos de captación de servicios terrenales, antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos. Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos deberán estar diseñados de forma que se impida, o al menos se dificulte, la entrada de agua en ellos y, en todo caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger. Los mástiles de antena deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm<sup>2</sup> de sección.

La ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil. La altura máxima del mástil será de 6 metros. Para alturas superiores se utilizarán torretas. Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos. Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento: a) Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h. b) Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h. Los cables de conexión serán del tipo intemperie o en su defecto deberán estar protegidos adecuadamente.

Los elementos de captación de servicios por satélite, cuando exista, estará constituido por las antenas con el tamaño adecuado y demás elementos que posibiliten la recepción de señales procedentes de satélite, para garantizar los niveles y calidad de las señales en toma de usuario fijados en la presente norma.

Equipo de amplificación y distribución, compuesto por: Armario de protección; Equipo amplificador; Cajas de distribución; Cable coaxial. El equipo amplificador irá fijado al fondo del armario y conectado a la caja de distribución mediante cable coaxial y conectado igualmente a la red eléctrica del edificio. Su situación será de fácil acceso en hueco de escalera o lugar común del edificio. El borde inferior del armario de protección estará a una altura sobre el nivel del solado de 20 cm. No se situará en el cuarto de máquinas del ascensor.

La red de distribución, la de dispersión y la interior de usuario estarán preparadas para permitir la distribución de la señal, de manera transparente, entre la cabecera y la toma de usuario en la banda de frecuencias comprendida entre 47 y 2150 MHz. En el caso de disponer de canal de retorno, este estará situado en la banda de frecuencias comprendida entre 5 y 30 MHz.

En cada uno de los dos cables que componen las redes de dispersión y distribución se situarán las señales procedentes del conjunto de elementos de captación de emisiones de radiodifusión sonora y televisión terrenales, quedando el resto de ancho de banda disponible de cada cable para situar, de manera alternativa, las señales procedentes de los posibles conjuntos de elementos de captación de emisiones de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

Registros secundarios que recogen los derivadores donde finaliza la red de dispersión y comienza la red interior. Se ubicarán en zona comunitaria (rellano de escaleras). La caja de derivación irá introducida en la caja de registro y conectada al cable coaxial.

Registros de paso instalados en la red de dispersión y empotrados en la pared. Registros de terminación de red al interior de vivienda o local empotrados, a más de 20cm y menos de 180cm del suelo y con una toma de corriente. Registros de toma empotrados en la pared y con una toma de corriente a menos de 50cm.

#### **Instalaciones de telefonía**

Los cables estarán formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores. En el caso de viviendas unifamiliares, esta capa será de polietileno.

La cubierta de los cables multipares, empleados en la red de distribución, estará formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga.

Cuando la red sea exterior (caso de viviendas unifamiliares), la cubierta estará formada por una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto estanco.

En la red de dispersión y en la interior de usuario se utilizará cable de uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de plástico ignífuga. Cuando esta red sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Las regletas de conexión estarán formadas por un bloque de material aislante provisto de los correspondientes terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial en el punto de interconexión o sin ella en los puntos de distribución.

En el punto de interconexión, la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los puntos de distribución como máximo 5 pares. Estas regletas deberán permitir medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 2050-2-11, equivalente a la norma CEI 68-2-11.

Las bases de acceso de terminal tendrán un conector hembra tipo Bell de 6 vías, que cumpla con el R.D. 1376/89 de 27 de octubre.

De los cables:

La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98  $\Omega$ /km. La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 V<sub>cc</sub> ni 350 V<sub>ef ca</sub>. La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1.500 V<sub>cc</sub> ni 1.000 V<sub>ef ca</sub>. La resistencia de aislamiento no será inferior a 1000 M $\Omega$ /km. La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/km en cables de PVC, y de 58nF/km en cables de polietileno.

De los elementos de conexión:



La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.), deberá ser superior a  $10^6 \text{ M}\Omega$ . La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 mW. La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos de 1000 V<sub>ef</sub>, con una variación admitida del 10% y 1500 V<sub>cc</sub>, con una variación admitida del 10%.

Los siguientes requisitos se aplicaran en la entrada de la red interior de usuario, desconectada esta del PAU y cuando todos los equipos terminales conectados a la misma están en condición de reposo:

- Corriente continua: la corriente continua medida con 48 V<sub>cc</sub> entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.
- Capacidad de entrada: El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5  $\mu\text{F}$ . Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200  $\Omega$ , una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75V y 25Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultanea a una tensión de corriente continua de 48V.

A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales, simultáneamente conectados, no es superior a tres.

### 6.3.2 Con terminales desconectados.

Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal y sin ningún equipo terminal conectado a aquélla.

a) Resistencia óhmica. La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50  $\Omega$ . Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las bases de acceso terminal equipadas en la red interior de usuario.

A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable telefónico de usuario, desde el registro principal hasta cada una de las bases de acceso terminal, no es superior a 250 m.

b) Resistencia de aislamiento. La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de éstos y tierra, no debe ser menor de 100 M $\Omega$ .

### Telefonía a través de la red digital de servicios integrados

La configuración del cableado por pares simétricos, para el acceso básico de RDSI, se diseñará por bus pasivo corto, cuya longitud máxima será de 150m con cables de baja impedancia 75 $\Omega$ , y de 200m para cables de alta impedancia 150 $\Omega$ , admitiendo 10 bases de acceso de terminal y 8 terminales conectados. Podrá ser mediante bus pasivo ampliado pudiendo alcanzar 500 a 600m de longitud y el número máximo de terminales conectados será de cuatro. Punto a punto es la configuración que se utiliza para conectar una terminación de red por terminal, pudiendo alcanzar el cableado una longitud máxima de 1000m.

El acceso primario de RDSI, podrá darse por cable apantallado, en número de dos, uno por cada sentido de transmisión. La impedancia será de 120 $\Omega \pm 20\%$  en frecuencias de 200kHz hasta 1MHz y de 120 $\Omega \pm 10\%$  en frecuencias de 1MHz. Cable coaxial flexible de impedancia 75 $\Omega \pm 5\%$  en frecuencias de 1MHz, en número de dos. O cable interior de dos hilos para conectar la terminación de red con el terminal. La configuración del cableado será punto a punto.

### Instalaciones de telecomunicaciones por cable

El cableado y demás elementos que conformen la parte de la red de distribución final que discurre por el interior del edificio (ICT, para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable) ha de constituir un sistema totalmente transparente al tipo de modulación en toda la banda de frecuencias y en ambos sentidos de transmisión, que permita transmitir o distribuir cualquier tipo de señal y optimizar la interoperatividad y la interconectividad.

Cuando exista, deberá cumplir los siguientes requisitos, considerados mínimos:

- Bandas de frecuencias en las que deberá ser operativa:  
Banda de distribución de frecuencias: 86-862 MHz.  
Banda de radiodifusión sonora en FM: 87.5-108 MHz.  
Banda reservada a TV digital: 606-862 MHz.  
Banda de retorno: 5-65 MHz.

b) El cableado coaxial empleado se adecuará a la Norma UNE 50117-1.

Los puntos de terminación de red o tomas para usuario de los servicios de televisión analógica o digital, vídeo bajo demanda o video a la carta, se adaptaran a la Norma UNE 20523-7.9, con toma blindada según Norma UNE-EN 50083-2. Sus características eléctricas serán: Impedancia de 75

Ohm, Banda de frecuencia comprendida entre 86 – 862 MHz, Banda de retorno 5 – 65 MHz, Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz): > 14dB – 1,5dB/Octava, y siempre >10dB, Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM: > 10dB.

La señal de televisión analógica deberá cumplir: Un nivel de señal de televisión: 62-82 dBIV, Nivel de señal de radiodifusión sonora en FM: Señal monofónica: 40-70 dBIV, Señal estereofónica: 50-70 dBIV. Relación portadora/ruido: Señal de televisión (AM-BLV):  $\geq 44 \text{ dB}$ , Señal de radiodifusión sonora FM monofónica:  $\geq 38 \text{ dB}$ , Señal de radiodifusión sonora FM estereofónica:  $\geq 48 \text{ dB}$ . Diferencia de nivel entre canales:  $\leq 12 \text{ dB}$ . Relaciones de interferencia en canal de televisión: Interferencia a frecuencia simple:  $\geq 57 \text{ dB}$ , Producto intermodulación canal simple:  $\geq 54 \text{ dB}$ , Producto intermodulación a frecuencia múltiple:  $\geq 52 \text{ dB}$ . Aislamiento entre tomas de usuario distinto:  $\geq 36 \text{ dB}$ . Rechazo del zumbido de red:  $\geq 46 \text{ dB}$ . Respuesta amplitud/frecuencia: Dentro del canal:  $\pm 2 \text{ dB}$ , en un margen de 0,5 MHz:  $\pm 0,5 \text{ dB}$ . Características de vídeo: Ganancia diferencial:  $\leq 10 \%$ , Fase diferencial:  $\leq 10^\circ$ .

### Servicios de acceso fijo inalámbrico

El cableado y demás elementos que conformen la parte de la red de distribución final que discurre por el interior del edificio (ICT, para el acceso a los SAFI) ha de constituir un sistema totalmente transparente al tipo de modulación en toda la banda de frecuencias y en ambos sentidos de transmisión, que permita transmitir o distribuir cualquier tipo de señal y optimizar la interoperatividad y la interconectividad.

Los puntos de terminación de red o tomas de usuario para los servicios de acceso fijo inalámbrico, caso de existir, deberán satisfacer las características siguientes:

Serán RJ-45 para 120 ohmios, DIN 1,6/5,6, BNC para 75 ohmios, DB 15 para X.21 y Winchester (M 34) para V.35.

Con características eléctricas de G. 703, X.21/V.35.

### VENTILACION

Las cocinas, aseos y locales sin huecos a fachada, dispondrán de conductos de evacuación producto de la combustión de gases, vapores de cocción o simple ventilación hasta la cubierta, de acuerdo a las normativas constructivas correspondientes, en especial según se define en el Reglamento de Instalaciones de Gas en los locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

Los garajes dispondrán de ventilación natural o forzada que cumpla el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## DEMANDA ENERGÉTICA. HE.1-Según DB HE Ahorro de Energía

### Características de los productos

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

Para productos de muros y parte ciega de cubiertas:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/mK)

FACTOR DE RESISTENCIA A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR DE AGUA

En su caso además se podrán definir otras características:

DENSIDAD (Kg/m<sup>3</sup>)

CALOR ESPECÍFICO (J/KgK)

Para Huecos y Lucernarios:

Parte semitransparente del Hueco

TRANSMITANCIA TÉRMICA (W/m<sup>2</sup>K);

FACTOR SOLAR.

Para Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:

TRANSMITANCIA TÉRMICA (W/m<sup>2</sup>K);

ABSORTIVIDAD

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

Las características higrotérmicas de los productos utilizados en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la envolvente térmica del edificio se han tomado del Documento Reconocido programa LIDER.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, calculados a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

Resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.

Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).

Comportamiento frente a parásitos.

Comportamiento frente a agentes químicos.

Comportamiento frente al fuego.

### Control, Recepción y Ensayos de los materiales aislantes.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.

El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.

Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### Ejecución

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

### Obligaciones del Constructor

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

### Obligaciones de la Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la 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. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos y particiones interiores* de la *envolvente térmica*.

### Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

### Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre *cerramientos*, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

### Condensaciones

Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.



**Permeabilidad al aire**

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

**Control de la obra terminada**

En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

**NORMA BASICA NBE-CA-88, LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).**

Cumplimiento de la Norma **NBE-CA-88 sobre condiciones acústicas de los edificios**.- Todos los elementos constructivos, materiales, instalaciones y su ejecución o puesta en obra se atenderán a las especificaciones dictadas en la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, sobre condiciones acústicas en los edificios, definidas para la presente obra en la memoria técnica del proyecto de ejecución.

Las propiedades acústicas de los materiales del proyecto cuyas características se especifican en la Norma o la Memoria Técnica del proyecto, serán garantizadas por el fabricante y avaladas por la correspondiente documentación de idoneidad.

**COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO según DB-SI. Seguridad en caso de Incendio****Condiciones Técnicas exigibles a los materiales**

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignífugados), 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.

**Condiciones Técnicas exigibles a los elementos constructivos.**

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanquidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La 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*.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de

fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

El ANEJO SI G. contiene, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI

**Instalaciones**

Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanquidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

Extintores de agua, Extintores de espuma, Extintores de polvo, Extintores de anhídrido carbonizo (CO2), Extintores de hidrocarburos halogenados, Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93

## PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

Durante todo el proceso edificatorio se evitará la utilización de materiales y productos que, por sí o como consecuencia de su manipulación, puedan producir contaminación ambiental por emisión o vertido.

Si se pretende utilizar alguno de los productos de los denominados Contaminantes en el Anexo III de la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico 38/22-XII-72 y su desarrollo en los posteriores Reales Decretos se notificará a la Dirección sin cuya autorización no se hará uso del mismo.

Se estará así mismo a las determinaciones de la Ley general de protección del Medio Ambiente del País Vasco, Ley 3/1998; a las determinaciones y justificaciones derivadas de los estudios de impacto ambiental en el marco normativo autonómico de Evaluación del Impacto Ambiental, Decreto 183/2003 y a la Prevención y corrección de la Contaminación del suelo según la Ley 1/2005

Se tendrá asimismo en cuenta el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, D. 171/1985 en orden a realizar las obras de acuerdo al mismo cuando el uso previsto de los locales lo exija, siguiendo los contenidos referidos en el decreto de actividades exentas de obtención de licencia según la ley 3/1998, Decreto 165/1999.

## CONTROL DE CALIDAD

### Normativa

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- **Control de recepción** en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

#### a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) 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.

#### b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

- **Control de ejecución** de la obra de acuerdo con el artículo 7.3

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

- **Control de la obra terminada** de acuerdo con el artículo 7.4.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

En caso de que, por aplicación del Decreto 238/1996, de 22 de octubre del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, sea preceptiva la inclusión de un Programa de Control de Calidad en el Proyecto de Ejecución, el control de los materiales y la ejecución de la obra se llevarán a cabo según lo dispuesto en dicho documento, salvo aquellos capítulos que no estén en él recogidos, que se registrarán por lo dispuesto en este Pliego de Condiciones.

En caso contrario, las prescripciones y los ensayos serán los reflejados en este Pliego de Condiciones y en las Normas en él mencionadas.

### **Laboratorios**

El Promotor contratará directamente con un Laboratorio legalmente acreditado, y con cargo a la partida correspondiente del presupuesto, los servicios de control complementarios a la inspección de la Dirección Facultativa, que garanticen la calidad de los materiales y la ejecución de las unidades de obra, según se han establecido en este Pliego. El Promotor podrá delegar en el Director y éste en el Contratista la facultad de contratar los citados servicios.

Todo material o componente que llegue a la obra, tanto si va a permanecer como parte de la misma o como elemento auxiliar durante su ejecución, será controlado por el Técnico de control en lo que respecta a su documentación de marca o idoneidad reconocida y suficiente.

Las características de las obras de hormigón armado que, por la aplicación de la Instrucción que las rige, implican un control tanto de los materiales como de la ejecución, se concretan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares adjunto.

### **Resultados y aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra**

Cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas o análisis no sean conformes a lo especificado en el Proyecto, la Dirección de Obra establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas, reflejándolas en el Libro de Ordenes.

En los casos en que la Dirección considere no aceptable una partida cualquiera de la obra, se considerarán como condiciones objetivas de no aceptación las definidas por este Pliego de Condiciones, por las correspondientes Normas de obligado cumplimiento, y en su defecto, por las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE, pudiendo la Contrata exigir su aceptación si la partida las cumple.

### **Sellos de calidad**

Los materiales, productos, equipos y sistemas que tengan concedido Sello de calidad, tendrán preferencia respecto al resto, e incluso serán de obligada puesta en obra, si los alternativos existentes en el mercado no están avalados por marca de procedencia, certificado de garantía de Laboratorio oficialmente homologado, o si la propia Dirección Facultativa no ha determinado específicamente su uso por orden directa.

### **Documentación del control de la obra**

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Durante la ejecución de la obra la Dirección de Obra dispondrá de los albaranes, certificados de garantía y marcas o sellos de calidad de los materiales que se reciban en obra.

La dirección de obra recopilará durante la duración de la misma la siguiente documentación:

- los resultados los ensayos, pruebas y análisis realizados así como la Certificación del/los Laboratorios.
- la documentación relativa a certificados de garantía, marcas o sellos de calidad, homologaciones, etc.
- Los albaranes de los materiales recibidos en obra.

- Las medidas correctoras aplicadas a resultados no satisfactorios del control.
- Las modificaciones realizadas en cuanto a calidad de materiales o especificaciones con respecto a lo definido en el Proyecto.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

**Al certificado final de obra** se le unirá como anejo la relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## SEGURIDAD Y SALUD

### Generalidades

Como Normativa general se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 de 24 octubre 1997 sobre **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción**, (en él se contempla el contenido del "Estudio Básico de Seguridad y Salud", del "Estudio de Seguridad y Salud" y del "Plan de Seguridad y Salud en el trabajo"), en el Real Decreto 171/2004, desarrollo del artículo 24 coordinación de actividades empresariales de la ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la propia Ley 31/95 de 8 noviembre 1995 y Ley 54/03 sobre **Prevención de Riesgos Laborales** y al Real Decreto 39/97, modificado por Real Decreto 780/98 que establece el **Reglamento de los Servicios de Prevención**.

Los Trabajos previos y la Señalización en obra seguirá lo dispuesto en el Anexo IV del R.D. 1627/97, en la Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica, aprobada por Orden Ministerial de 28-8-70, y en la disposición final única 2 del Convenio General de la Construcción, de aplicación a las empresas incluidas en dicho convenio. Cumplirán, además, con las Disposiciones mínimas de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobadas por Real Decreto 485/97 de 14 abril 1997.

Los vestuarios, aseos y otras instalaciones que se dispongan en obra se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza Laboral de Construcción.

Los Riesgos eléctricos deberán paliarse cumpliendo con el R.D. 1627/97 y el Reglamento de Baja Tensión, así como con la Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971. La instalación eléctrica provisional de obra se realizará por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027

Los movimientos de Tierras, Demoliciones y trabajos de Estructura se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97, la Ordenanza Laboral de la Construcción y el R.D. 1215/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de Equipos de Trabajo.

Andamios y escaleras se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97, la Ordenanza Laboral de la Construcción y el Real Decreto 486/97 sobre Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

Los equipos de Protección Individual cumplirán con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 773/97 sobre utilización de Equipos de Protección Individual.

La Maquinaria de elevación y maquinaria en general, así como el manejo de cargas, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, en el Real Decreto 1215/97 sobre Utilización de Equipos de Trabajo, el Real Decreto 1435/92 Reglamento de Máquinas, el Real Decreto 2291/85 Reglamento de Aparatos de Elevación y el Real Decreto 487/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de cargas.

Por otro lado, se atenderá a lo dispuesto en las Normas Técnicas reglamentarias sobre Homologación de Medios de Protección Personal del Ministerio de Trabajo: Cascos de seguridad no metálico B.O.E. 30-12-74, Protecciones auditivas B.O.E. 1-9-75, Guantes aislantes de la electricidad, B.O.E. 3-9-75, Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos B.O.E. 12-2-80, Cinturón de sujeción B.O.E. 2-9-77, Gafas de montura universal para protección contra impactos B.O.E. 17-8-78, Oculares de protección contra impactos B.O.E. 7-2-79, Cinturones de suspensión B.O.E. 16-3-81, Cinturones de caída B.O.E. 17-3-81, Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión B.O.E. 10-10-81, Bota impermeable al agua y a la humedad B.O.E. 22-12-81, Dispositivos anticaídas, B.O.E. 14-12-81, y otras.

### Obligaciones del promotor

Previo al comienzo de la Obra o en el momento que exista constancia de ello, el Promotor está obligado en aplicación del R.D. 1627/97 a nombrar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, siempre que en la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, teniendo consideración de empresarios a los efectos previstos en la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, los Contratistas y Subcontratistas. El Promotor deberá así mismo y previo el inicio de la obra efectuar aviso previo a la autoridad laboral según modelo del Anexo III del R.D. 1627/97, que deberá exponerse de forma visible en la obra y actualizarse durante el desarrollo de la obra, y donde, entre otros datos, se recojan los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que vayan siendo contratados.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el "Presupuesto del Estudio de Seguridad".

### Obligaciones de la empresa constructora

La Empresa Constructora está obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución si hubiese sido preciso su nombramiento o por la Dirección Facultativa cuando deba ésta asumir las funciones correspondientes al Coordinador de Seguridad en Ejecución.

El Pliego de Condiciones particulares a incluir en los Estudios de Seguridad y Salud especifican las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que han de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

### Disposiciones mínimas

En cualquier caso las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deberán aplicarse en las obras estarán a lo dispuesto en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97.

Las zonas de trabajo deberán contar con la estabilidad y solidez necesarios para trabajar de una manera segura, deberá contarse con vías de salida y emergencia que permanezcan libres y desemboken en zonas de seguridad, en función de las características de la obra contarán con los equipos de detección y lucha contra incendios precisos que habrán de mantenerse en las condiciones óptimas de uso. Deberá cuidarse que los lugares de trabajo cuenten con la ventilación e iluminación necesarios y evitar la exposición de los trabajadores a niveles nocivos de ruido, factores externos nocivos, cargas excesivas, etc, cuidando al máximo la adaptación del puesto de trabajo al trabajador.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello, contando con el material y las instalaciones indispensables.

Se deberá contar con servicios higiénicos suficientes de uso diferenciado por sexo, según las necesidades de la obra.

Los puestos de trabajo móviles por encima o por debajo del suelo deberán ser sólidos y estables para el número de trabajadores que hayan de utilizarlos y para las cargas que deban manejarse, debiendo ser verificados de manera apropiada. Los trabajadores deberán estar protegidos contra todo tipo de riesgos primando las protecciones colectivas frente a las individuales. Los trabajos específicos que requieran un grado de especialización determinado deberán ser desarrollados por personal cualificado con la titulación y formación suficiente.

Los aparatos elevadores y accesorios de izado utilizados en obra deberán cumplir con las especificaciones de la normativa vigente, estar convenientemente señalizados para el uso a que se disponen y en ningún caso ser utilizados para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Dado que la Normativa vigente respecto a Seguridad y Prevención de riesgos es tan extensa como minuciosa en la descripción de los riesgos a los que están sometidos los trabajadores en los distintos tajos de la obra, se considera Condición Indispensable en toda obra, la lectura atenta por parte de todos los responsables de la misma (Promotor, Dirección Técnica, Constructor, Encargado general, Encargados de cada gremio, incluso sería recomendable que cada trabajador) de los documentos de seguridad de la obra, y de los textos de la legislación vigente que se enumeran en dichos documentos, entre los que se destacan los referidos al comienzo de este apartado.

## DERRIBOS

En toda obra de demolición se tendrán en cuenta las determinaciones de la Ley 10/98 y Ley 62/2003 de Residuos, así como normativas autonómicas sobre Gestión de Residuos inertes e inertizados, Decreto 423/1994 y contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento del terreno de Orden, 15 febrero 1995

Así mismo se conocerá y respetará el Plan nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006 y posteriores, Resolución del 14/06/2001 del Ministerio de Medio Ambiente.

El presente pliego recoge los trabajos de derribo y demolición, pudiendo realizarse la misma de cualquiera de los siguientes modos, según lo explicitado en la memoria del Proyecto:

- Operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un edificio o de un elemento constructivo concreto, aprovechando parte de los materiales que lo integran para ser nuevamente empleados. En función del procedimiento empleado en cada caso se establecen las siguientes denominaciones:

- Demolición elemento a elemento, planeando la misma en orden generalmente inverso al que se siguió durante la construcción.
- Demolición por colapso, llevado a cabo, tras el pertinente estudio especial, bien por empuje de máquina, por impacto de bola de gran masa, métodos ambos no autorizados contra estructuras metálicas ni de hormigón armado, o mediante el uso de explosivos.
- Demolición combinada, cuando se utilicen los dos procedimientos anteriores, debiendo figurar claramente especificado el plano divisorio entre uno y otro así como el orden de los mismos.

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de un edificio o parte de él son los materiales que se producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

Antes del inicio de las actividades de demolición se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas del edificio a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad del edificio y técnicas con las que fue construido.
- Las características de la estructura inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, como reformas, apertura de nuevos huecos, etc.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- Estado actual de las diversas instalaciones.

Este reconocimiento se extenderá a las edificaciones colindantes, su estado de conservación y sus medianerías a fin de adoptar medidas de precaución tales como anulación de instalaciones, apuntalamiento de alguna parte de los edificios vecinos, separación de elementos unidos a edificios que no se han de demoler, etc; finalmente, a los viales y redes de servicios del entorno del edificio a demoler que puedan ser afectadas por el proceso de demolición o la desaparición del edificio.

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas tanto al edificio o zonas del mismo a demoler como a edificios vecinos y elementos de servicio público que puedan resultar afectados.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Desinfección y desinsectación de los locales del edificio que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales susceptibles de ser portadores de parásitos; también los edificios destinados a hospitales clínicos, etc.; incluso los sótanos donde puedan albergarse roedores o las cubiertas en las que se detecten nidos de avispas u otros insectos en grandes cantidades.
- Anulación y neutralización por parte de las Compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, gas, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los posibles depósitos de combustible. Se podrá mantener la acometida de agua para regar los escombros con el fin de evitar la formación de polvo durante la ejecución de los trabajos de demolición. La acometida de electricidad se condenará siempre, solicitando en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.
- Apeo y apuntalamiento de los elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma. Este apeo deberá realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se desarrollan los trabajos de demolición, sin alterar la solidez y estabilidad de las zonas en buen estado. A medida que se realice la demolición del edificio, será necesario apuntalar las construcciones vecinas que se puedan ver amenazadas.
- Instalación de andamios, totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas; se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo en los trabajos de demolición manual de muros; cumplirán toda la normativa que les sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- Instalación de medidas de protección colectiva tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas o edificios, entre las que destacamos:
  - Consolidación de edificios colindantes.
  - Protección de estos mismos edificios si son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
  - Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
  - Instalación de redes o viseras de protección para viandantes y lonas cortapolvo y protectoras ante la caída de escombros.
  - Mantenimiento de elementos propios del edificio como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
  - Protección de los accesos al edificio mediante pasadizos cubiertos.
  - Anulación de instalaciones ya comentadas en apartado anterior.
- Instalación de medios de evacuación de escombros, previamente estudiados, que reunirán las siguientes condiciones:
  - Dimensiones adecuadas de canaletas o conductos verticales en función de los escombros a manejar.
  - Perfecto anclaje, en su caso, de tolvas instaladas para el almacenamiento de escombros.
  - Refuerzo de las plantas bajo la rasante si existen y se han de acumular escombros en planta baja para sacarlo luego con medios mecánicos.
  - Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior la creación de grandes cantidades de polvo.
- No se deben sobrecargar excesivamente los forjados intermedios con escombros. Los huecos de evacuación realizados en dichos forjados se protegerán con barandillas.
- Adopción de medidas de protección personal dotando a los operarios del preceptivo del específico material de seguridad (cinturones, cascos, botas, mascarillas, etc.).

Se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, tanto mecánicos como manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de demolición de acuerdo con la normativa aplicable en el transcurso de la actividad.

En el caso de proceder a demolición mecánica, se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina. Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que pueden deslizar y caer sobre la máquina, se demolerán previamente.

En el plan de demolición se indicarán los elementos susceptibles de ser recuperados a fin de hacerlo de forma manual antes de que se inicie la demolición por medios mecánicos. Esta condición no surtirá efecto si con ello se modificaran las constantes de estabilidad del edificio o de algún elemento estructural.

#### **Ejecución de la demolición elemento a elemento.**

Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguido en su construcción.

Se descenderá planta a planta comenzando por la cubierta, aligerando las plantas de forma simétrica, salvo indicación en contra.

Se procederá a retirar la carga que gravite sobre cualquier elemento antes de demoler éste. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el estudio previo, aun cuando el estado de dichos forjados sea bueno. Tampoco se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros mientras estos deban permanecer en pie.

Se contrarrestarán o suprimirán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos de cuya resistencia y estabilidad se tengan dudas razonables; los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntalados antes de aligerar sus contrapesos.

Se mantendrán todo el tiempo posible los arriostramientos existentes, introduciendo, en su ausencia, los que resulten necesarios.

En estructuras hiperestáticas se controlará que la demolición de elementos resistentes origina los menores giros, flechas y transmisión de tensiones. A este respecto, no se demolerán elementos estructurales o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá, asimismo, presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se cortan o de los que súbitamente se suprimen tensiones.

En general, los elementos que puedan producir cortes como vidrios, loza sanitaria, etc. se desmontarán enteros. Partir cualquier elemento supone que los trozos resultantes han de ser manejables por un solo operario. El corte o demolición de un elemento que, por su peso o volumen no resulte



manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apeado de forma que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.

El abatimiento de un elemento se llevará a cabo de modo que se facilite su giro sin que este afecte al desplazamiento de su punto de apoyo y, en cualquier caso, aplicándole los medios de anclaje y atirantamiento para que su descenso sea lento.

El vuelco libre sólo se permitirá con elementos despiezables, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída deberá producirse sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos indeseados.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al término de cada jornada. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición; es más, en edificios con estructura de madera o en aquellos en que exista abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

No se utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atirantar, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a demoler. Cuando se utilicen para la evacuación de escombros, las cargas se protegerán de eventuales caídas y los elementos lineales se trasladarán anclados, al menos, de dos puntos. No se descenderán las cargas con el control único del freno.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.); se protegerán de ésta, mediante lonas o plásticos, las zonas del edificio que puedan verse afectadas por sus efectos.

Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de demolición, se inspeccionará el estado de los apeos, atirantamientos, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores tanto en el edificio que se derriba como en los que se pudieran haber efectuado en edificios del entorno; también se estudiará la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los tajos.

#### **Demolición de cubiertas:**

Siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- Demolición de elementos singulares de cubierta: La demolición de chimeneas, conductos de ventilación..., se llevará a cabo, en general, antes del levantado del material de cobertura, desmontando de arriba hacia abajo, no permitiéndose el vuelco sobre la cubierta. Cuando se vierta el escombro por la misma chimenea se procurará evitar la acumulación de escombros sobre forjado, sacando periódicamente el escombro almacenado cuando no se esté trabajando arriba. Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente, se anulará su anclaje y, tras controlar cualquier oscilación, se bajará.

Demolición de material de cobertura: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Las chapas de fibrocemento o similares se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando.

Demolición de tablero de cubierta: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando el tablero apoye sobre tabiquillos no se podrán demoler éstos en primer lugar.

- Demolición de tabiquillos de cubierta: Se levantarán, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera y después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avanzan los trabajos se demolerán los tabicones y los tabiques de riostra.

- Demolición de formación de pendiente con material de relleno: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. En esta operación no se demolerá la capa de compresión de los forjados ni se debilitarán vigas o viguetas de los mismos. Se tapanán, previamente al derribo de las pendientes de cubierta, los sumideros y cazoletas de recogida de aguas pluviales.

- Demolición de listones, cabios, correas y cerchas: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan las correas y cabios, no se quitarán éstos en tanto no se apuntalen las cerchas. No se suprimirán los elementos de arriostramiento (soleras, durmientes, etc.) mientras no se retiren los elementos estructurales que inciden sobre ellos. Si las cerchas han de ser descendidas enteras, se suspenderán previamente al descenso; la fijación de los cables de suspensión se realizará por encima del centro de gravedad de la cercha. Si, por el contrario, van a ser desmontadas por piezas, se apuntalarán siempre y se trocearán empezando, en general, por los pares. Si de ellas figurasen techos suspendidos, se quitarán previamente, con independencia del sistema de descenso que vaya a utilizarse.

#### **Demolición de muros de carga y cerramiento:**

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- La demolición por medios manuales se efectuará planta a planta, es decir, sin dejar más de una altura de piso con estructura horizontal desmontada y muros al aire. Como norma práctica se puede aplicar que la altura de un muro no deberá ser nunca superior a 20 veces su espesor.

- Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

- A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros compuestos de varias capas se puede suprimir alguna de ellas (chapados, alicatados, etc.) en todo el edificio siempre que no afecte ni a la resistencia y estabilidad del mismo ni a las del propio muro. En muros de entramado de madera, como norma general, se desmontarán los durmientes antes de demoler el material de relleno.

- Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida.

- No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.

- Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debiliten los elementos estructurales.

- La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo por medios mecánicos siempre que se den las circunstancias que condicionan el empleo de los mismos y que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

#### **Demolición de tabiquería interior:**

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- La demolición de los tabiques de cada planta se llevará a cabo antes de derribar el forjado superior para evitar que, con la retirada de este, aquéllos puedan desplomarse; también para que la demolición del forjado no se vea afectada por la presencia de anclajes o apoyos indeseados sobre dichos tabiques.

- Cuando el forjado se encuentre cedido no se retirarán las tabiquerías sin haber apuntalado previamente aquél.

- El sentido del derribo de la tabiquería será de arriba hacia abajo. A medida que avance la demolición de los tabiques se irán levantando los cercos de la carpintería interior. En los tabiques que cuenten con revestimientos de tipo cerámico (chapados, alicatados, etc.) se podrá llevar a cabo la demolición de todo el elemento en conjunto.

- En las circunstancias que indique la Dirección Técnica se trocearán los paramentos mediante cortes verticales y el vuelco se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad del paño a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario.

- No se dejarán tabiques sin arriostrar en zonas expuestas a la acción de fuertes vientos cuando superen una altura superior a 20 veces su espesor.

—

**Demolición de cielos rasos y falsos techos:**

- Los cielos rasos y techos suspendidos se quitarán, en general, previamente a la demolición de los forjados o elementos resistentes de los que cuelgan.
- En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de ellos y cuando así se establezca en Proyecto, se podrán demoler de forma conjunta con el forjado superior.

**Picado de revestimientos, alicatados y aplacados:**

- Los revestimientos se demolerán en compañía y a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento o el del soporte, en cuyo caso, respectivamente, se demolerán antes de la demolición del edificio o antes de la aplicación de nuevo revestimiento en el soporte.
- Para el picado de revestimientos y aplacados de fachadas o paramentos exteriores del cerramiento se instalarán andamios, perfectamente anclados y arriostrados al edificio; constituirán la plataforma de trabajo en dichos trabajos y cumplirá toda la normativa que le sea afectada tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- El sentido de los trabajos es independiente; no obstante, es aconsejable que todos los operarios que participen en ellos se hallen en el mismo nivel o, en otro caso, no se hallen en el mismo plano vertical ni donde puedan ser afectados por los materiales desprendidos del soporte.

**Levantado de pavimentos interiores, exteriores y soleras:**

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición de los revestimientos de suelos y escaleras se llevará a cabo, en general, antes de proceder al derribo, en su caso, del elemento resistente sobre el que apoyan. El tramo de escalera entre dos pisos se demolerá antes que el forjado superior donde apoya y se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.
- Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primero y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que apoyen.
- Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, zancas o elementos estructurales sobre los que descansan los suelos a demoler y cuando se detecten desperfectos, pudriciones de viguetas, síntomas de cedimiento, etc., se apearán antes del comienzo de los trabajos.
- La demolición conjunta o simultánea, en casos excepcionales, de solado y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección Técnica, en cuyo caso señalará la forma de ejecutar los trabajos.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.
- Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.
- El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos de planta baja o viales queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.
- Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

**Levantado de carpinterías y elementos varios:**

- Los cercos se desmontarán, normalmente, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados.
- Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se debilitará el elemento estructural en que estén situadas.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas cuyo tamaño permita su manejo por una sola persona.

**Apertura de rozas, mechinales o taladros:**

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los trabajos de apertura de taladros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección Técnica; no se retirarán estos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

**Demolición de elementos estructurales:**

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición por medios manuales se efectuará, en general, planta a planta de arriba hacia abajo de forma que se trabaje siempre en el mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se vayan a derribar por vuelco.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de retirar los que les sirven de contrapeso.
- La demolición por colapso no se utilizará en edificios de estructura de acero; tampoco en aquéllos con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

**Demolición de muros y pilastras de carga:**

Como norma general, deberá efectuarse piso a piso, es decir, sin dejar más de una altura de planta con estructura horizontal desmontada y los muros y/o pilastras al aire. Previamente se habrán retirado otros elementos estructurales que apoyen en dichos elementos (cerchas, forjados, bóvedas, ...). Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros de entramado de madera se desmontarán los durmientes, en general, antes de demoler el material de relleno.

Quando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida. El tramo demolido no quedará colgando, sino que descansará sobre firme horizontal, se cortarán sus armaduras y se troceará o descenderá por medios mecánicos.

No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.

– Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.

- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

#### **Demolición de bóveda:**

Se apuntalarán y contrarrestarán los empujes; seguidamente se descargará todo el relleno o carga superior.

Previo apeo de la bóveda, se comenzará su demolición por la clave continuando simétricamente hacia los apoyos en las bóvedas de cañón y en espiral para las bóvedas de rincón.

#### **Demolición de vigas y jácenas:**

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados.

Se suspenderá o apuntalará previamente la viga o parte de ella que vaya a levantarse y se cortarán después sus extremos.

No se dejarán nunca vigas en voladizo sin apuntalar. En vigas de hormigón armado es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de las armaduras para evitar momentos o torsiones no previstas.

#### **Demolición de soportes:**

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan a ellos por su parte superior, tales como vigas, forjados reticulares, etc.

Se suspenderá o atirantará el soporte y, posteriormente, se cortará o desmontará inferiormente. Si es de hormigón armado, cortaremos los hierros de una de las caras tras haberlo atirantado y, por empuje o tracción, haremos caer el pilar, cortando después los hierros de la otra cara. Si es de madera o acero, por corte de la base y el mismo sistema anterior.

No se permitirá volcarlos bruscamente sobre forjados; en planta baja se cuidará que la zona de vuelco esté libre de obstáculos y de personal trabajando y, aun así, se atirantarán para controlar la dirección en que han de caer.

#### **Demolición de forjados:**

Se demolerán, por regla general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima de su nivel, incluso soportes y muros.

Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como los tramos de forjado en el que se observen cedimientos. Los voladizos serán, en general, los primeros elementos a demoler, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente sobre el que apoyan.

Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar o suspender convenientemente.

Las cargas que soporte todo apeo o apuntalamiento se transmitirán al terreno o a elementos estructurales o forjados en buen estado sin sobrepasar, en ningún momento, la sobrecarga admisible para la que se edificaron.

Cuando exista material de relleno solidario con el forjado se demolerá todo el conjunto simultáneamente.

#### **Forjados de viguetas:**

Si el forjado es de madera, después de descubrir las viguetillas se observará el estado de sus cabezas por si estuviesen en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a bajantes, cocinas, baños o bien cuando se hallen en contacto con chimeneas.

Se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y, cuando sea semivigueta, sin romper su capa de compresión.

Las viguetillas de forjado no se dismantelarán apalancando sobre la propia viga maestra sobre la que apoyan, sino siempre por corte en los extremos estando apeadas o suspendidas. Si las viguetas son de acero, deben cortarse las cabezas con oxicorte, con la misma precaución anterior.

Si la vigueta es continua, antes del corte se procederá a apea el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

#### **Losas de hormigón:**

Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de modo que los trozos resultantes sean evacuables por el medio previsto al efecto. Si la evacuación se realiza mediante grúa o por otro medio mecánico, una vez suspendida la franja se cortarán sus apoyos. Si la evacuación se realizase por medios manuales, además del mayor desmoronamiento y troceado de piezas, se apeará todo elemento antes de proceder a cortar las armaduras.

En apoyos continuos, con prolongación de armaduras a otros tramos o crujías, antes del corte se procederá a apea el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

Las losas de hormigón armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros empezando por el centro y siguiendo en espiral, dejando para el final las franjas que unen los ábacos o capiteles entre soportes. Previamente se habrán apuntalado los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas que quedaron sin cortar y finalmente los ábacos.

#### **Demolición de cimientos:**

Dependiendo del material de que estén formados, puede llevarse a cabo la demolición bien con empleo de martillos neumáticos de manejo manual, bien mediante retromartillo rompedor mecánico (o retroexcavadora cuando la mampostería -generalmente en edificios muy vetustos del medio rural- se halla escasamente trabada por los morteros que la aglomeran) o bien mediante un sistema explosivo.

Si se realiza por medio de explosión controlada se seguirán con sumo esmero todas las medidas específicas que se indican en la normativa vigente afecta. Se empleará dinamita y explosivos de seguridad, situando al personal laboral y a terceros a cubierto de la explosión.

Si la demolición se realiza con martillo neumático compresor, se irá retirando el escombro a medida que se va demoliendo el cimiento.

#### **Demolición de saneamiento:**

Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el entronque de la canal o tubería al colector general y se obturará el orificio resultante.

Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, conseguido lo cual se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo la demolición por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general.

Se indicará si han de ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas y sumideros.

#### **Demolición de instalaciones:**

Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en Proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

#### **Ejecución de la demolición por colapso por empuje de máquina:**

La altura del edificio o restos del mismo a demoler por empuje de máquina no superará los 2/3 de la altura alcanzable por esta.

La máquina trabajará siempre sobre suelo consistente y en condiciones de giro libre de 360°.

Nunca se empujarán elementos de acero o de hormigón armado que previamente no hayan sido cortados o separados de sus anclajes estructurales.

Se podrá utilizar la máquina como elemento de tracción para derribar ciertos elementos mediante el empleo de cables o tirantes de acero, extremando las medidas de precaución relativas a los espacios de vuelco, a la propia estabilidad del elemento tras las rozas llevadas a cabo en él y a la seguridad de los operarios y maquinista.



Las zonas próximas o en contacto con medianerías se demolerán elemento a elemento de modo que el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a dichas medianerías y dejando aislado de ellas todo elemento a demoler.

Los elementos verticales a derribar se atacarán empujándolos por su cuarto más elevado y siempre por encima de su centro de gravedad para evitar su caída hacia el lado contrario. Sobre estos no quedarán, en el momento del ataque, elementos o planos inclinados que puedan deslizarse y venir a caer sobre la máquina.

#### **Ejecución de la demolición por colapso mediante impacto de bola de gran masa:**

La utilización de bola de gran masa precisará disponer del mecanismo de actuación adecuado y de espacio libre suficiente para que la efectividad y la seguridad estén garantizadas en todo momento.

Sólo se podrá utilizar cuando el edificio se encuentre aislado o tomando estrictas medidas de seguridad respecto a los colindantes, caso de haberlos, dado el gran volumen de las piezas que este tipo de demoliciones genera.

#### **Ejecución de la demolición por colapso por empleo de explosivos:**

Este procedimiento requerirá un Proyecto de voladura previo, autorizado por la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria.

No se utilizarán los explosivos en la demolición de edificios con estructura de acero o cuando en ellos predomine la madera o elementos fácilmente combustibles.

Tanto la empresa encargada de llevar a cabo estos trabajos como el personal a su cargo serán especialmente calificados y autorizados.

#### **Ejecución de demolición combinada:**

Cuando parte de un edificio se vaya a demoler elemento a elemento y parte por cualquier procedimiento de colapso se establecerán claramente las zonas en que se utilizará cada modalidad.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos en la memoria del Proyecto de Derribo, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta última no quedará ningún elemento en equilibrio inestable susceptible de caer en el momento de llevar a cabo la demolición de la zona señalada por colapso.

#### **Empleo de andamios y apeos.**

Se emplearán en el marco de la demolición de elementos específicos, en demoliciones manuales, elemento a elemento, y siempre en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

Se comprobará previamente que las secciones y estado físico de los elementos de apeo, de los tabloneros, de los cuerpos de andamio, etc. son los adecuados para cumplir a la perfección la misión que se les va a exigir una vez montados. Se estudiará, en cada caso, la situación, la forma, el acceso del personal, de los materiales, la resistencia del terreno si apoya en él, la resistencia del andamio y de los posibles lugares de anclajes, acodamientos, las protecciones que es necesario poner, viseras, lonas, etc. buscando siempre las causas que, juntas o por separado, puedan producir situaciones que den lugar a accidentes, para así poderlos evitar.

Cuando existan líneas eléctricas desnudas se aislarán con el dieléctrico apropiado, se desviarán, al menos, a 3 m. de la zona de influencia de los trabajos o, en otro caso, se cortará la tensión eléctrica mientras duren los trabajos.

#### **Andamios de Servicios:**

Usados como elemento auxiliar para el trabajo en altura y para el paso del personal de obra:

- Andamios de borriquetas o de caballetes: Están compuestos por un tablero horizontal de tabloneros dispuesto sobre dos pies en forma de "V" invertida que forman una horquilla arriostrada. Sean sobre borriquetas fijas o sobre borriquetas armadas, deberán contar siempre con barandilla y rodapié.
- Andamios de parales: Compuestos de tabloneros apoyados en sus extremos y puntos medios, por maderas que sobresalen de una obra de fábrica, teniendo en el extremo una plataforma compuesta por tabloneros horizontales que se usa como plataforma de trabajo.
- Andamios de puentes volados: Formados por plataformas apoyadas, preferentemente, sobre perfiles laminados de hierro o vigas de madera. Si se utiliza madera, estará sana y no tendrá nudos o defectos que puedan alterar su resistencia, debiendo tener la escuadría correspondiente a fin de que el coeficiente de seguridad no sea nunca inferior a 1/5 de la carga de rotura.
- Andamios de palomillas: Están compuestos de plataformas apoyadas en armazones de tres piezas, en forma de triángulo rectángulo, que sirve a manera de ménsula.
- Andamios de pie con maderas escuadradas (o rollos): Son plataformas de trabajo apoyadas en dos series de almas o elementos verticales, unidas con otras por traviesas o arriostramientos y que están empotradas o clavadas a durmientes. Deben poseer barandillas horizontales a 90 centímetros de altura y rodapié para evitar caídas.
- Andamios transportables o giratorios: Compuestos por una plataforma de tabloneros horizontales unida a un bastidor móvil. Deberán contar con barandilla y rodapié.
- Andamios colgados o de revocador: Formados por una plataforma colgante horizontal fija que va apoyada sobre pescantes de perfiles laminados de acero o de madera sin nudos. Deberán tener barandilla y rodapié.
- Andamios colgados móviles: Constituidos por plataformas horizontales, suspendidas por medio de cables o cuerdas, que poseen mecanismo de movimiento que les permite desplazarse verticalmente. Los cabrestantes de los andamios colgados deben poseer descenso autofrenante y el correspondiente dispositivo de parada; deben llevar una placa en la que se señale la capacidad y contarán con libretas de matriculación con sus correspondientes verificaciones. Los cables deben ser flexibles, con hilos de acero y carga de rotura entre 120-160 Kg/mm<sup>2</sup>, con un coeficiente de seguridad de 10.
- Andamios metálicos: Son los que actualmente tienen mayor aceptación y uso debido a su rapidez y simplicidad de montaje, ligereza, larga duración, adaptabilidad a cualquier tipo de obra, exactitud en el cálculo de cargas por conocer las características de los aceros empleados, posibilidad de desplazamiento siempre que se trate de pequeños andamios o castilletes y mayor seguridad; se distinguen dos tipos, a saber, los formados por módulos tipificados o bastidores y aquéllos otros compuestos por estructuras metálicas sujetas entre sí por grapas ortogonales. En su colocación se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
  - Los elementos metálicos que formen los pies derechos o soportes estarán en un plano vertical.
  - La separación entre los largueros o puentes no será superior a 2,50 metros.
  - El empalme de los largueros se hará a un cuarto de su luz, donde el momento flector sea mínimo.
  - En las abrazaderas que unen los elementos tubulares se controlará el esfuerzo de apriete para no sobrepasar el límite elástico de los frenos de las tuercas.
  - Los arriostramientos o anclajes deberán estar formados siempre por sistemas indeformables en el plano formado por los soportes y puentes, a base de diagonales o cruces de San Andrés; se anclarán, además, a las fachadas que no vayan a ser demolidas o no de inmediato, requisito imprescindible si el andamio no está anclado en sus extremos, debiendo preverse como mínimo cuatro anclajes y uno por cada 20 m<sup>2</sup>.
  - No se superará la carga máxima admisible para las ruedas cuando estas se incorporen a un andamio o castillete.
  - Los tableros de altura mayor a 2 metros estarán provistos de barandillas normales con tablas y rodapiés.

#### **Andamios de Carga:**

Usados como elemento auxiliar para sostener partes o materiales de una obra durante su construcción en tanto no se puedan sostener por sí mismos, empleándose como armaduras provisionales para la ejecución de bóvedas, arcos, escaleras, encofrados de techos, etc. Estarán proyectados y contruidos de modo que permitan un descenso y desarme progresivos. Debido a su uso, se calcularán para aguantar esfuerzos de importancia, así como fuerzas dinámicas.

A la empresa que realiza los trabajos de demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser

acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Técnica. Cuando no existan especificaciones al respecto, todo el producto resultante de la demolición se trasladará al correspondiente vertedero municipal. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendentes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

- Mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio de escombros o hasta las canales o conductos dispuestos para ello.
- Con apertura de huecos en forjados, coincidentes con el ancho de un entrevigado y longitud comprendida entre 1 y 1,50 metros, distribuidos de modo estratégico a fin de facilitar la rápida evacuación. Este sistema sólo podrá emplearse, salvo indicación contraria, en edificios o restos de ellos con un máximo de 3 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una sola persona.
- Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, siempre que se disponga de un espacio libre mínimo de 6 x 6 metros.
- Mediante grúa cuando se disponga de espacio para su instalación y zona acotada para descarga del escombros.
- Mediante canales o conductos cuyo tramo final quedará inclinado de modo que se reduzca la velocidad de salida de los escombros y de forma que su extremo inferior quede aproximadamente a 2 metros del suelo, contenedor o plataforma de camión. Su embocadura superior quedará protegida contra caídas accidentales; la sección útil de las canales no será mayor de 50 x 50 centímetros y la de los conductos de 40 centímetros de diámetro.
- Por desescombrado mecanizado, en cuyo caso la máquina se acerca de frente al conjunto de escombros a evacuar y lo retira hasta el punto de amontonado de escombros o, en su caso, lo carga directamente sobre camión. No se permitirá que la máquina se aproxime a los edificios vecinos más de lo que se señale en la Documentación Técnica, sin que esta sea nunca inferior a 1 metro, y trabajando en dirección no perpendicular a las medianerías.

La carga de escombros puede llevarse a cabo:

- Por medios manuales sobre camión o contenedor; la carga se efectúa en el mismo momento de realizar la evacuación de escombros utilizando alguno o varios de los medios citados para ello; si el escombros ha sido acumulado en una zona acotada al efecto, la carga se llevará a cabo de forma manual o mecánica sobre la plataforma del camión.
- Por medios mecánicos, generalmente con empleo de pala cargadora, en cuyo caso se llenará la pala en el lugar de acopio de escombros o atacando sobre el edificio que se está demoliendo y, tras las maniobras pertinentes, se depositará sobre la plataforma del camión. Si la evacuación de escombros se lleva a cabo mediante el empleo de grúa y tolvas o cangilones, la descarga puede hacerse directamente desde estas al contenedor o plataforma del camión.

El transporte a vertedero, como norma universal, se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión o dúmper. En el transporte con camión basculante o dúmper la carga se dispondrá sobre la propia plataforma del medio mecánico. En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

En la superficie del solar resultante se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua pluvial que pueda, en su caso, afectar a los locales o fundamentos de los edificios colindantes.

Supuesta la existencia de estos y en tanto se lleva a cabo la consolidación definitiva de sus elementos dañados, se conservarán los apuntalamientos y apeos realizados a tal fin, así como las vallas y cerramientos. Cualquier anomalía que se detecte se pondrá en conocimiento de la Dirección Técnica, la cual evaluará la importancia de la misma y propondrá las reparaciones que deban efectuarse.

Los criterios a seguir para la medición y valoración de estas actividades serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas tanto la unidad geométrica del elemento a demoler, las características del mismo, el/los medios mecánicos que se han de utilizar, las inclusiones o exclusiones y el criterio para medir, aspectos todos ellos que influyen en el cálculo del precio descompuesto.

Si en alguna de las unidades de demolición no está incluida la correspondiente evacuación de escombros, su medición y valoración se realizará por metro cúbico (m³) contabilizado sobre el medio de transporte a vertedero.

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.

Dada la cuantía de elementos susceptibles de ser demolidos, la diversidad de enclaves para elementos similares, la variedad de ataques que puede sufrir una edificación a lo largo de su vida útil, las diferencias sobre los efectos que dichos daños pueden ocasionar en estructuras de diversa índole, los medios y procedimientos seguidos en los trabajos de demolición, etc., etc., los riesgos a que quedan sometidos los operarios que llevan a cabo los trabajos son muy variados (golpes, cortes, descargas eléctricas, caídas, atrapamientos por máquinas o escombros, aspiración de polvo, ...)

Igualmente, muchas de las circunstancias señaladas inciden también sobre el estado y condiciones de edificaciones lindantes o próximas por lo que, en numerosas ocasiones, quedan afectados en mayor o menor medida tras la demolición efectuada.

Cuando los operarios trabajen a una altura igual o superior a los 3 metros deberán utilizar cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos; se instalarán andamios cuando no existan apoyos que ofrezcan garantía de estabilidad.

Siempre que se efectúe un hueco a nivel de planta, generalmente destinado a evacuación de escombros, será protegido mediante barandillas de 90 centímetros de altura y 175 kg/ml. que no se retirará hasta el momento de la demolición del forjado que corresponda. En ese sentido, no se retirarán hasta el momento de la demolición del trozo de muro correspondiente los antepechos o barandillas de que disponga la edificación o, en caso imprescindible, serán sustituidos por otros de las mismas características que el anterior.

No se depositará escombros sobre los andamios ni sobre las plataformas de seguridad; cuando se vierta escombros a través de huecos efectuados en los forjados se evitará que la carga supere los 100 kg/m². Incluso aunque el estado de los mismos sea excelente. El espacio donde se realicen las caídas de escombros estará siempre acotado y vigilado evitándose, en todo momento, la permanencia o tránsito de operarios por dichas zonas, así como bajo cargas suspendidas.

Los operarios que han de llevar a cabo la demolición se situarán en el mismo nivel de la planta que se suprime. Se evitará que diversas cuadrillas puedan trabajar en niveles distintos de la misma vertical o en las proximidades de elementos que se han de abatir o volcar.

Cuando la construcción a demoler se ubique en el casco urbano todo el recinto de la obra que linde con vías públicas o lugares privados donde pueda existir riesgo para personas o bienes deberá ser vallado con un cercado de 2 metros de altura, realizado con material consistente y separado de la fachada al menos 1,50 metros (salvo definición en contra de las Ordenanzas Municipales). Esta valla deberá llevar, en caso de obstaculizar el paso de vehículos, su correspondiente iluminación en todas sus esquinas y cada 10 metros en su longitud. Se preverán dos accesos a la obra totalmente independientes, uno para vehículos y otro para personas; el resto de huecos de planta baja deben ser condenados para evitar su acceso a través de ellos. Dichos accesos, realizados con material consistente, constituirán un perfecto cierre del recinto al finalizar la jornada de trabajo.

En las fachadas que den sobre la vía pública se dispondrán protecciones como redes o lonas, así como una plataforma de madera de una anchura no inferior a 1,50 metros, capaz de soportar una carga de 600 kg/m². Esta plataforma protegerá de la caída de escombros o herramientas y podrá colocarse aprovechando la parte inferior de la andamiada de fachada, o bien instalándola, volada respecto a la línea de fachada, en el nivel de la

primera planta.

La distancia de la máquina al elemento a demoler por empuje será igual o mayor que la altura del mismo. En la demolición de fábricas por empuje la cabina del conductor irá debidamente protegida contra la proyección o caída de materiales.

Las zonas de caída de materiales estarán señalizadas y vigiladas.

En la demolición por tracción se tomarán las medidas necesarias para evitar el posible latigazo derivado de la rotura del cable de arrastre, colocándose un segundo cable de reserva. Nunca se utilizarán grúas para efectuar el arrastre por el gran riesgo que presentan de volcar.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta última no quedará ningún elemento inestable que pueda caer en el momento de llevar a cabo la demolición mecánica de las zonas aún en pie.

Alcanzado el nivel inferior del edificio suprimido, se efectuará una inspección general de las edificaciones lindantes para observar su estado y las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, arquetas, apeos e instalaciones auxiliares quedarán en perfecto estado de servicio.

En la evacuación de escombros se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

- Se evitará mediante lonas al exterior y regado al interior la formación de grandes masas de polvo y su esparcimiento a la vía pública.
- Se acotará y vigilará el espacio donde cae el escombros y, sobre todo, el desprendimiento de partes de dicho escombros.
- No se acumulará escombros sobre los forjados en cuantía de carga superior a 150 Kg/m<sup>2</sup>, aunque estos se hallen en buen estado.
- No se depositarán escombros sobre los andamios. Si se instalan tolvas de almacenamiento, asegurar bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.
- Asegurar las plantas por debajo de la rasante, si las hubiese, si se piensa almacenar escombros en planta baja; apear suficientemente si ha de ser sacado con máquina.
- Siempre que se utilicen grúas u otros medios de elevación, se cuidará que los cables no realicen nunca esfuerzos inclinados. Los materiales a elevar se mantendrán ligeramente suspendidos para comprobar que el peso del elemento no es superior a la potencia de la máquina y para evitar caídas o desprendimientos bruscos.
- El conductor del camión no permanecerá dentro de la cabina cuando la pala cargadora deposite el escombros, operación que siempre se llevará por la parte posterior del camión o por un lateral.

Todo andamio, antes de usarse, deberá someterse a una prueba de carga, repitiéndose siempre esta prueba ante cualquier cambio o duda en la seguridad que ofrece.

Se vigilará que los andamios de puentes volados no se contrapesan con elementos de carga sueltos, sino que se apuntalan convenientemente mediante virotillos clavados y acufiados a techos.

Si en los andamios colgados móviles se usan vigas en voladizo, serán a base de perfiles de acero y convenientemente calculadas o con un coeficiente de seguridad no inferior a 6; la prolongación hacia el interior del edificio no será inferior del doble del saliente libre. No se deben anclar o contrapesar nunca con elementos móviles o pesas, sino a base de estribos, apuntalamientos, perforaciones en los forjados u otros sistemas parecidos de suficiente seguridad.

Si no se pueden aplicar barandillas de protección, será necesario que los operarios usen cinturones de seguridad sujetos a elementos del andamio.

Es imprescindible la nivelación y correcto aplome del andamio o castillete, el perfecto bloqueo de las ruedas de este por los dos lados con cuñas y el anclaje del castillete a la construcción evitando que este se desplace cuando haya sobre él personas o sobrecargas.

Atención permanente merecen las escaleras de comunicación en andamios debido a la inseguridad e inestabilidad que suelen ofrecer. Si esta es de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados (no clavados). La longitud de las escaleras han de permitir sobrepasar en un metro el apoyo superior, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes y debiendo tener siempre un ángulo de inclinación de 70°. El ascenso y descenso se hará siempre de frente a ella y con cargas inferiores a 25 Kg.

Mientras duren los trabajos de demolición se seguirá un exhaustivo control, específico para cada una de las actividades a desarrollar. Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Facultativa anotará en el índice de control y vigilancia preparado al efecto el cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente Pliego en los aspectos relativos a:

- Ejecución de medidas previas a la demolición.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección personal.
- Organización y forma de ejecutar los trabajos
- Otros medios de seguridad a vigilar

Quando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Facultativa dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

Se llevará a cabo un control por cada una de las plataformas o andamiadas instaladas y, al menos, cada vez que el andamio cambia de lugar o posición; Por cada medio de evacuación instalado, con la periodicidad que se señale en el plan de demolición; A modo general, un control por cada 200 m<sup>2</sup>. de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protección de la vía pública en tramos de fachada.
- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Apoyo de cerchas, bóvedas, forjados, ...
- Arriostamiento de cerchas durante el derribo.
- Deformaciones y oscilaciones durante la suspensión de elementos.
- Apeo de correas y cerchas antes de cortarlas.
- Empujes laterales en arcos; atirantado de arcos.
- Muros multicapa y chapados que pueden ocultar defectos de los mismos.
- Protección de huecos o paños enteros que den al vacío.
- Se retirará la carpintería recuperable a medida que se separa de los muros o tabiques donde se halla recibida.
- Resistencia de la zonas destinadas a soportar el impacto de paños de tabiquería, caso de llevarse a cabo demoliciones por vuelco.
- Debilitamiento del soporte del que se retira el revestimiento.
- Debilitamiento de forjados por quedar afectada su capa de compresión tras retirar los pavimentos.
- Anclaje de cables en la demolición por tracción y sin efectuar tirones bruscos.

- Flechas, giros y desplazamientos en estructuras hiperestáticas.
  - Sistemas de corte y suspensión.
  - Empleo, en su caso, de dinamita y explosivos de seguridad. Se controlará la distancia mínima a inmuebles habitados que no será inferior a 500 metros.
  - Protección de huecos de forjado o paños de muro demolidos que den al vacío.
  - Piezas metálicas deformadas, cuyo desmontaje o seccionamiento puede provocar accidentes.
  - Caída brusca de escombros procedentes del corte sobre los andamios y plataformas de trabajo.
  - Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.
- Pausas prolongadas en la demolición.

## CONDICIONES GENERALES

La Dirección Facultativa no será responsable, ante la Entidad Propietaria, de la demora de los Organismos Competentes en la tramitación del proyecto ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena a la Dirección.

La orden de comienzo de la obra será indicada por el Promotor, quien responderá de ello si no dispone de los permisos correspondientes.

En el caso de que la obra, en cualquiera de sus partes, se realice por administración, cada gremio se hará responsable del anterior.

Es decir, que si un gremio cualquiera requiere, para llevar a cabo su trabajo, que la obra haya sido ejecutada hasta el momento de comenzar su tajo en ciertas condiciones, no deberá llevarlo a cabo en tanto no considere que lo anterior ha sido realizado en dichas condiciones.

En el momento que comience a realizar su parte, si ésta resulta mal ejecutada, será el único responsable.

La Contrata, tanto si coincide en ser la misma empresa promotora, como si sin serlo realiza su contrato directamente con el Propietario o Promotor, sin intervención de la Dirección Facultativa de la obra, deberá hacer entrega al mismo de todas y cada una de las liquidaciones que pasare al

Propietario, estén o no incluidas en las certificaciones redactadas por la Dirección, así como los precios de las unidades de obra y las modificaciones que se acordaran por ambas partes en el transcurso de la ejecución de la obra.

## CONDICION FINAL

Los documentos del Proyecto redactados por la Dirección Facultativa que suscribe, y el conjunto de normas y condiciones que figuran en el presente Pliego de Condiciones, y también las que, de acuerdo con éste, sean de aplicación en el "Pliego de Condiciones técnicas y de Seguridad y Salud elaborado por el Consejo superior de los Colegios de Arquitectos de España en colaboración con el Instituto Valenciano de la Edificación.

---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- PLANOS -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## **ÍNDICE DE PLANOS**

**01 – SITUACIÓN.**

**02 – ESTADO ACTUAL.**

**03 – CUBIERTA ESTADO ACTUAL.**

**04 – ALZADOS ESTADO ACTUAL.**

**05 – ESTADO REFORMADO.**

**06 – CUBIERTA ESTADO REFORMADO.**

**07 – ALZADOS ESTADO REFORMADO.**

**08 – SECCIÓN.**

**09 – COTAS.**

**10 – CIMENTACIONES.**

**11 – ESTRUCTURA.**

**12 – TIPOS DE MURO.**

**13 – CARPINTERÍAS**

**14 – SANEAMIENTO.**

**15 – FONTANERÍA.**

**16 – ELECTRICIDAD ALUMBRADO.**

**17 – ELECTRICIDAD FUERZA.**

**18 – ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN.**

**19 – CLIMATIZACIÓN.**

**20 – ESQUEMA CLIMATIZACIÓN – ACS AEROTERMIA.**

**21 – VENTILACIÓN.**

**22 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.**

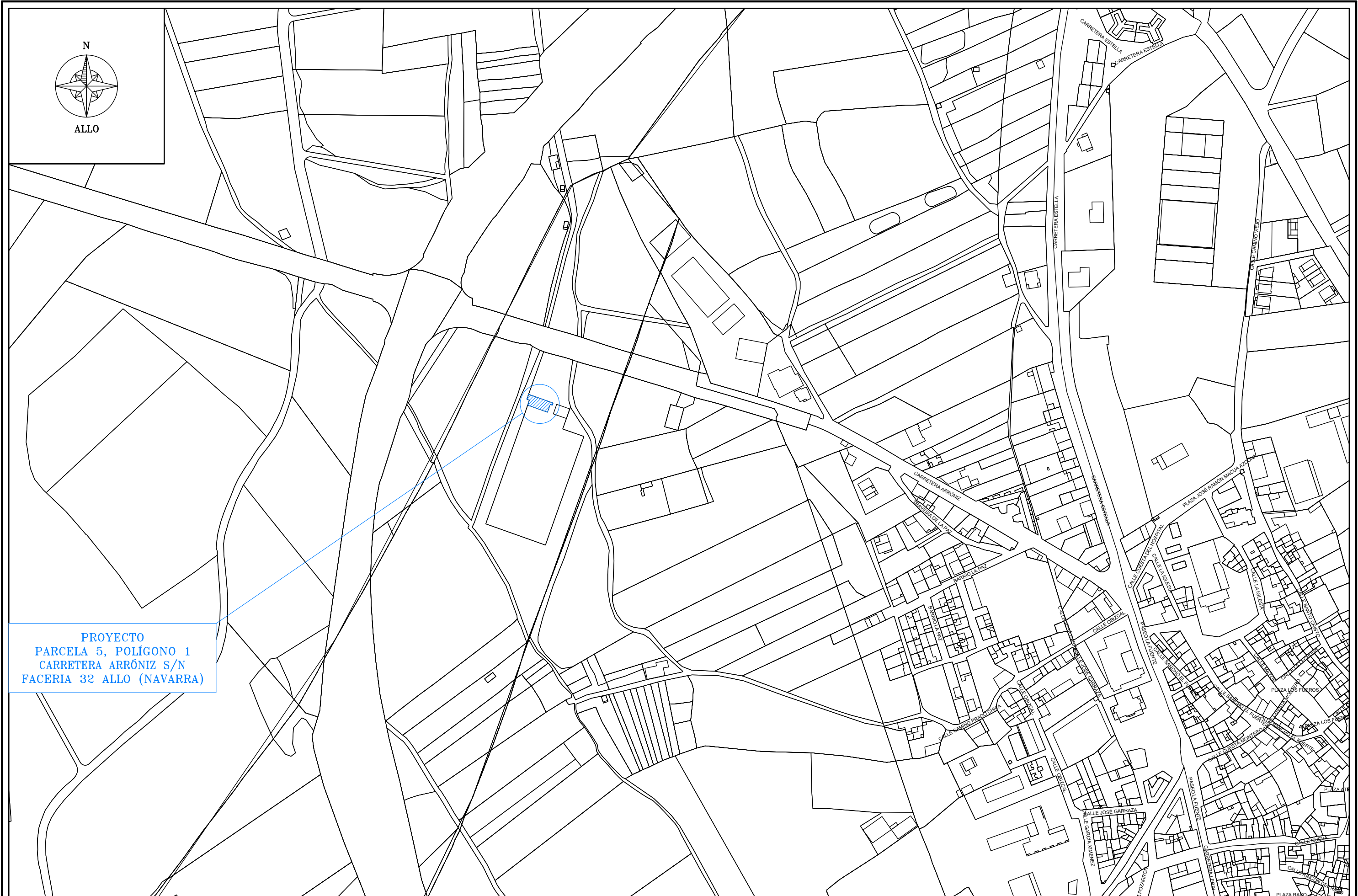
**23 – ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.**

**24 – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

**25 – SISTEMA SATE.**

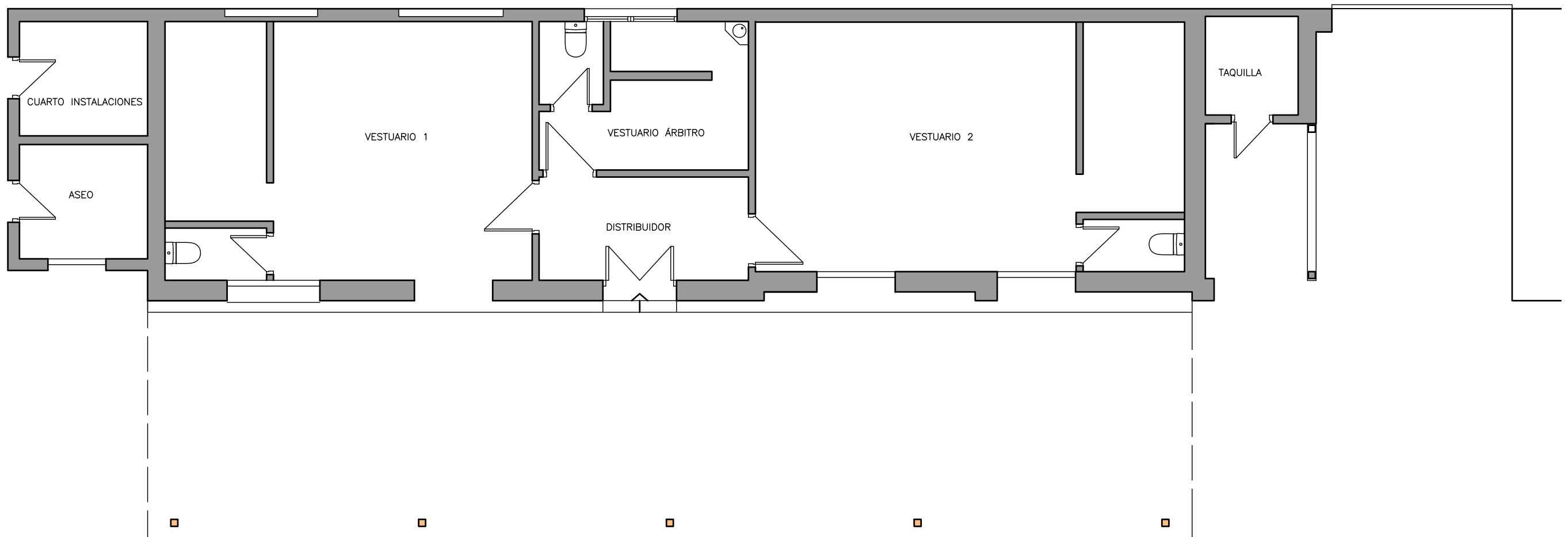
**26 – DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA SATE 1.**

**27 – DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA SATE 2.**



|                                                                                           |                                                                                                               |                                          |                                                                 |                            |                                |                          |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>DIBUJADO POR:</b> Aitor Legarreta – I.T.I.<br><b>COMPROBADO POR:</b> Carlos Ros – I.I. | <b>PROYECTO:</b><br>DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA) | <b>PROMOTOR:</b><br>AYUNTAMIENTO DE ALLO | <b>ESTUDIO ROS</b><br>CARLOS ROS ZUASTI<br>INGENIERO INDUSTRIAL | <b>PLANO:</b><br>SITUACIÓN | <b>FECHA:</b><br>MARZO<br>2025 | <b>ESCALA:</b><br>1:3000 | <b>Nº PLANO:</b><br>01 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------|





**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

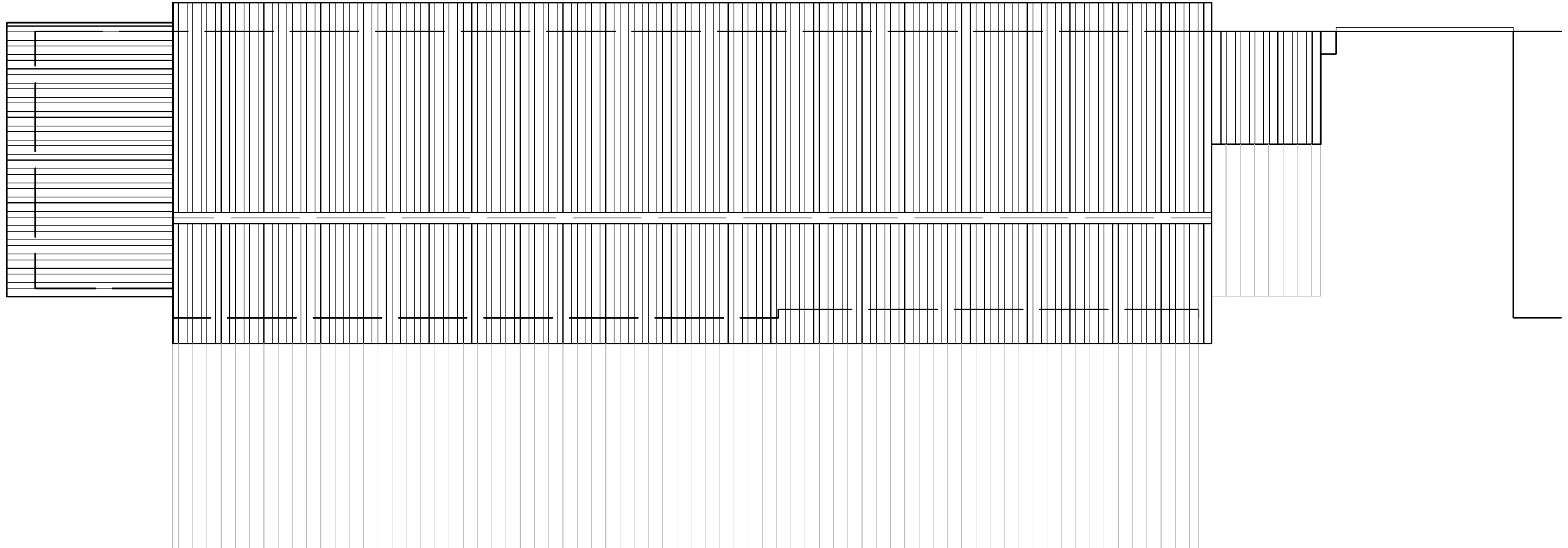
**PLANO:**  
ESTADO ACTUAL

**FECHA:**  
MARZO  
2025

**ESCALA:**  
1:75

**Nº PLANO:**  
02





LEYENDA

- CUBIERTA DE TEJA EXISTENTE
- CUBIERTA DE CHAPA EXISTENTE

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

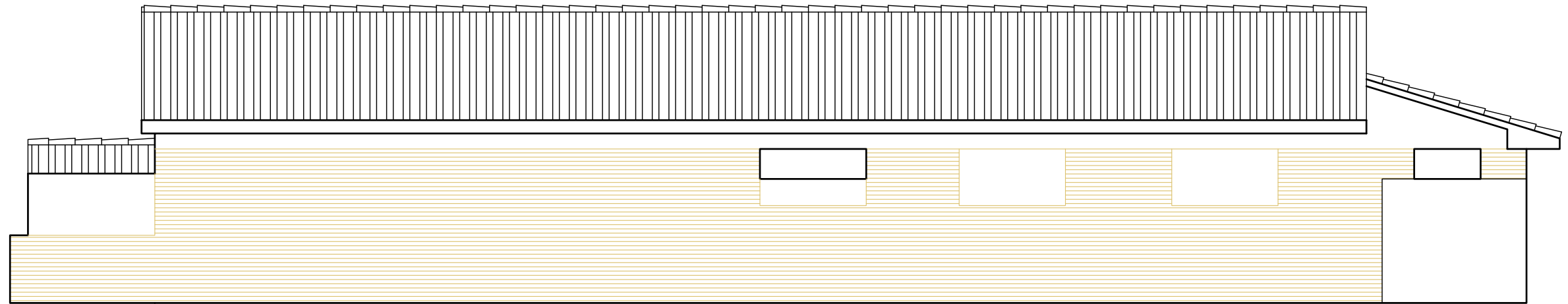
PLANO:  
CUBIERTA ESTADO ACTUAL

FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
03

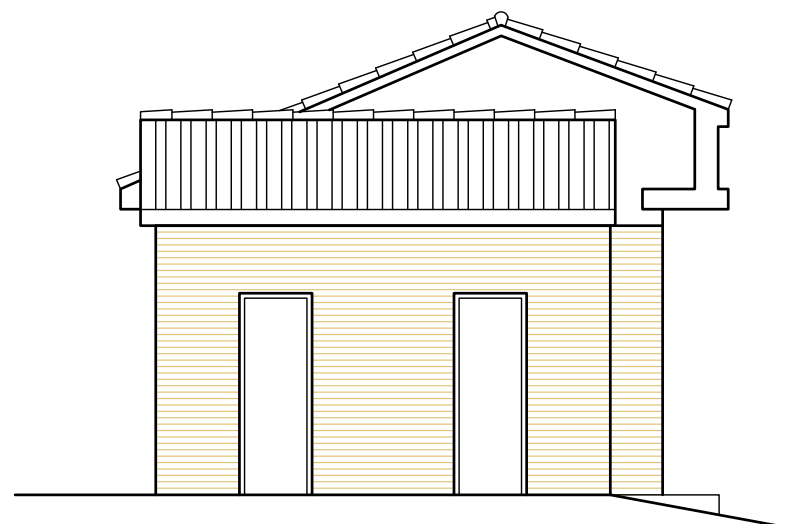




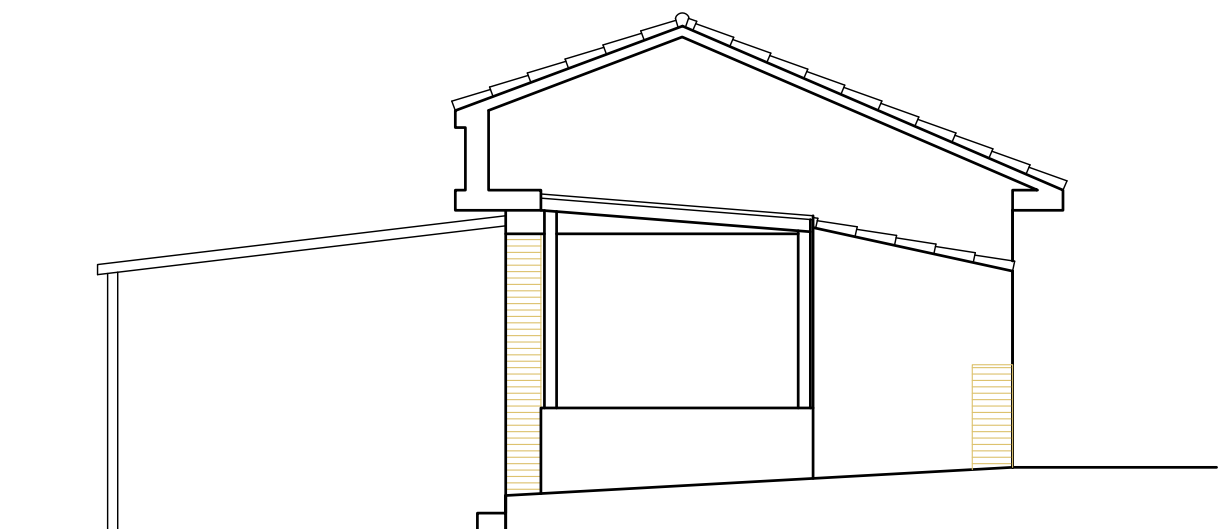
FACHADA NORTE



FACHADA SUR



FACHADA OESTE



FACHADA ESTE

**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**

CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

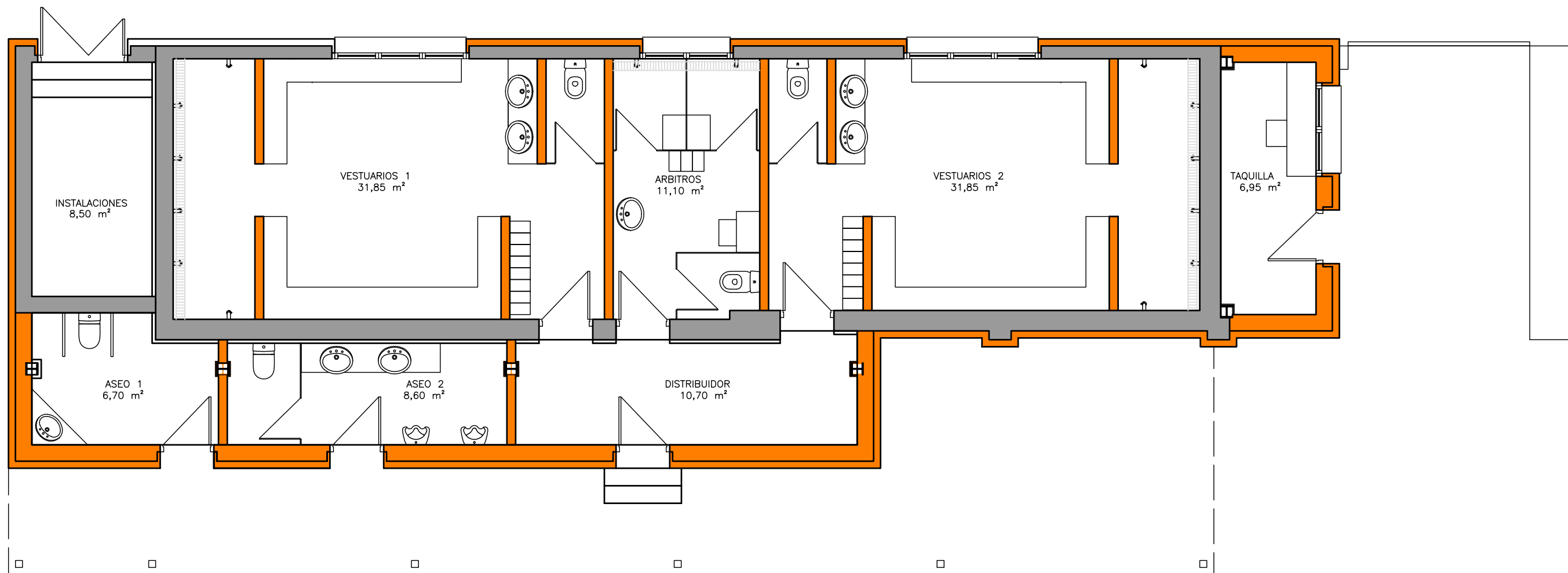
**PLANO:**  
ALZADOS ESTADO ACTUAL

**FECHA:**  
MARZO  
2025

**ESCALA:**  
1:75

**Nº PLANO:**  
04





LEYENDA

- FACHADA EXISTENTE A MANTENER
- FACHADAS NUEVAS O SISTEMA SATE A COLOCAR NUEVO

**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

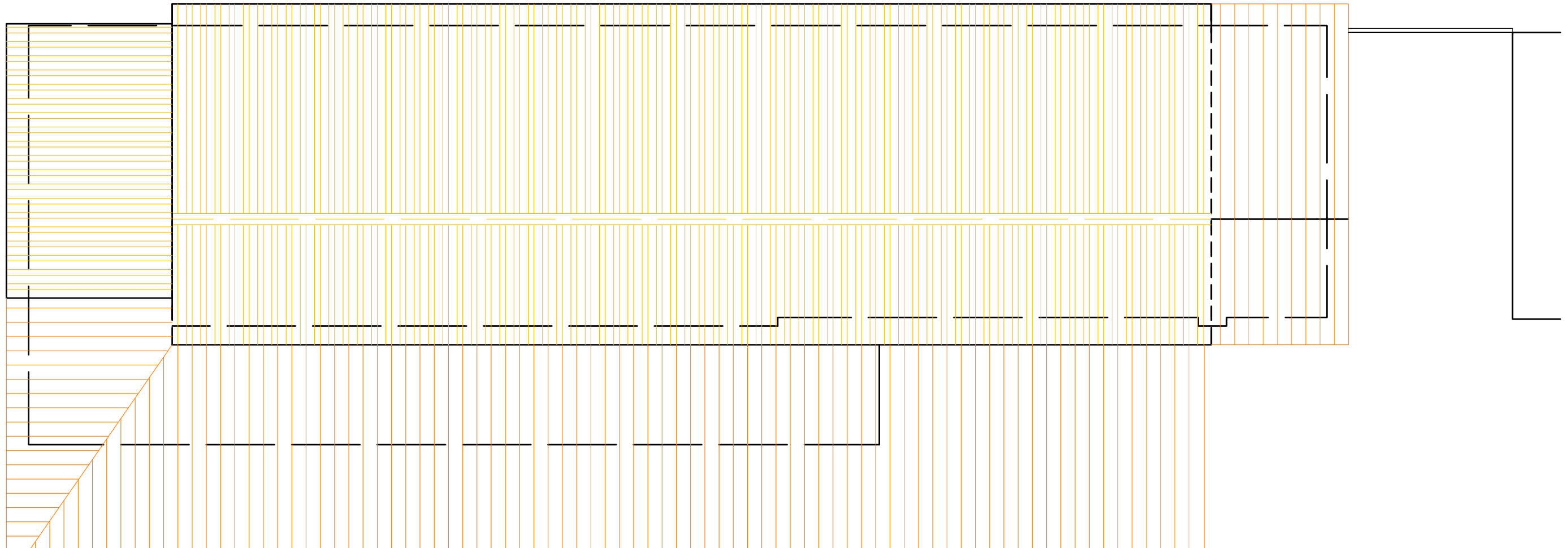
**PLANO:**  
ESTADO REFORMADO

**FECHA:**  
MARZO  
2025

**ESCALA:**  
1:75

**Nº PLANO:**  
05





LEYENDA

- CUBIERTA DE TEJA A RENOVAR
- CUBIERTA DE CHAPA NUEVA A INSTALAR

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

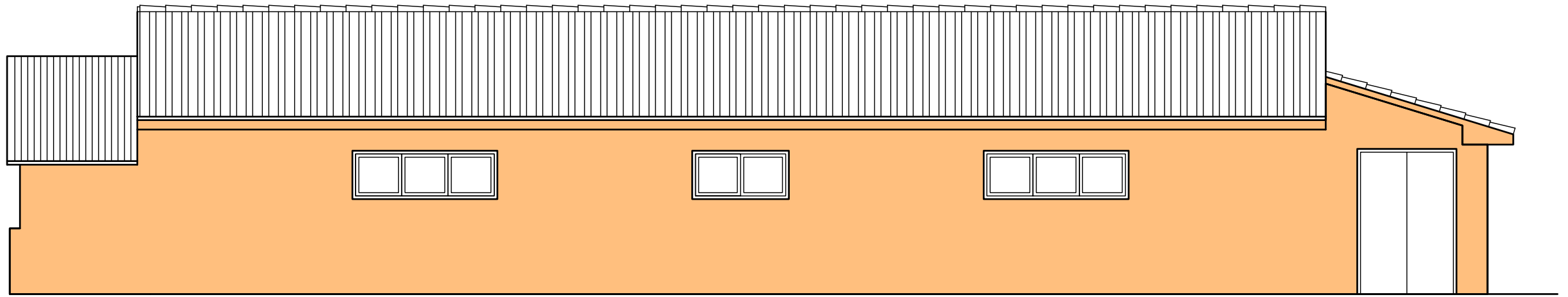
PLANO:  
CUBIERTA ESTADO REFORMADO

FECHA:  
MARZO  
2025

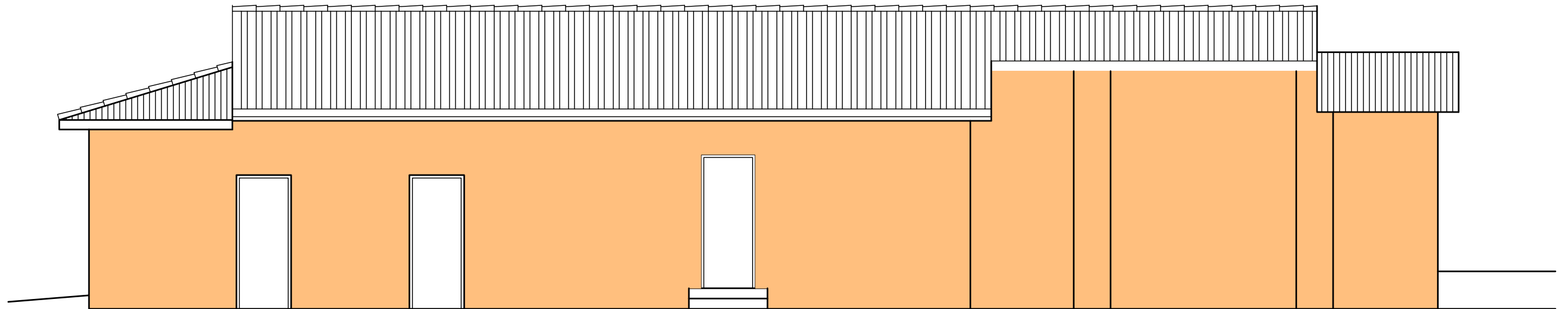
ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
06

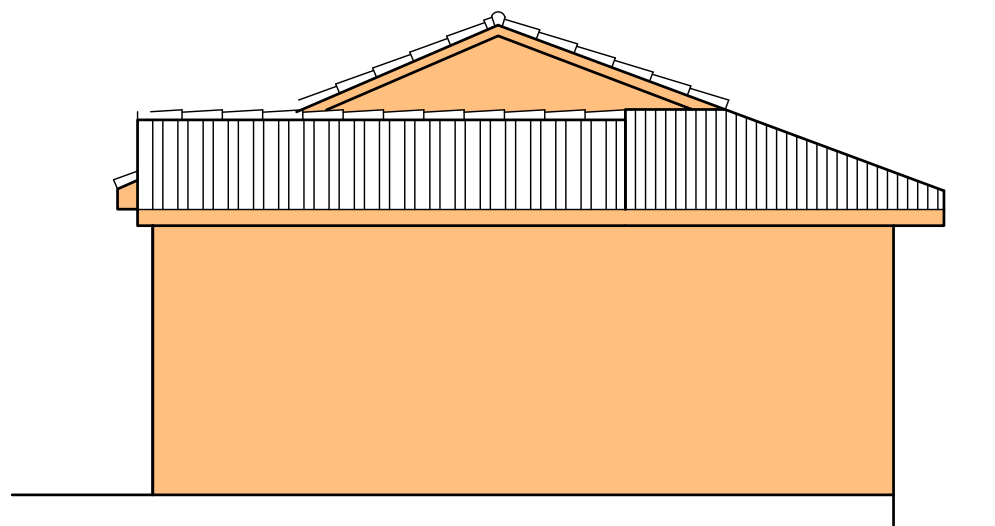




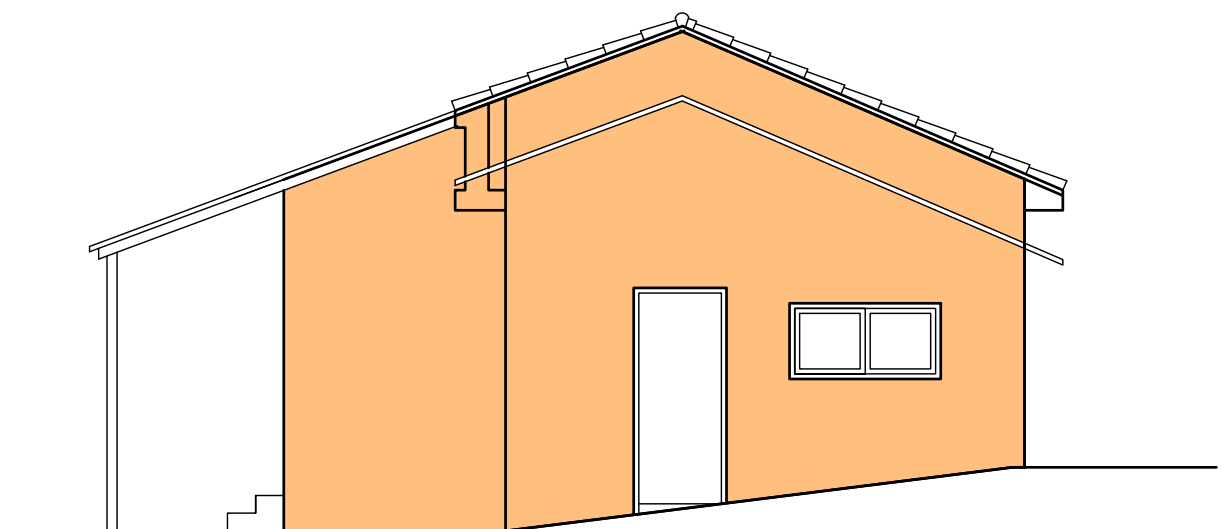
FACHADA NORTE



FACHADA SUR



FACHADA OESTE



FACHADA ESTE

**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

**PLANO:**  
ALZADOS ESTADO REFORMADO

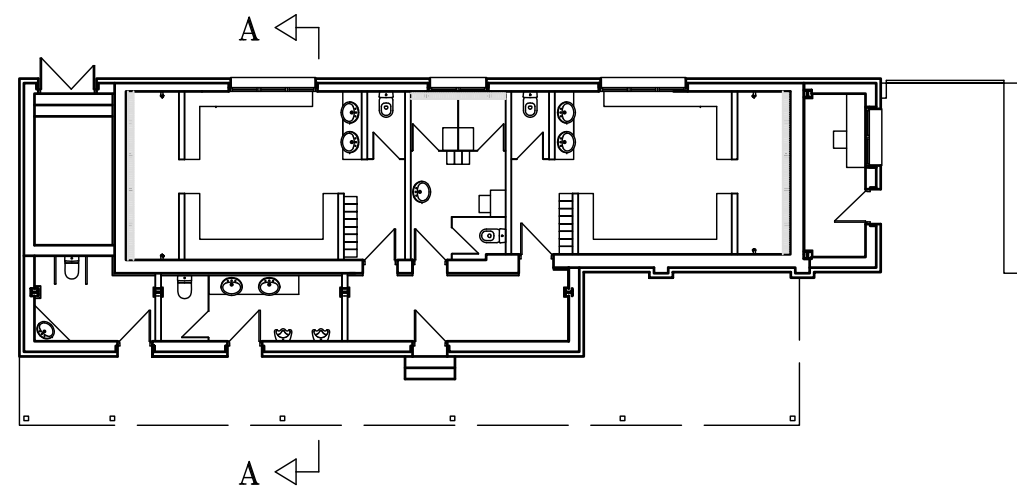
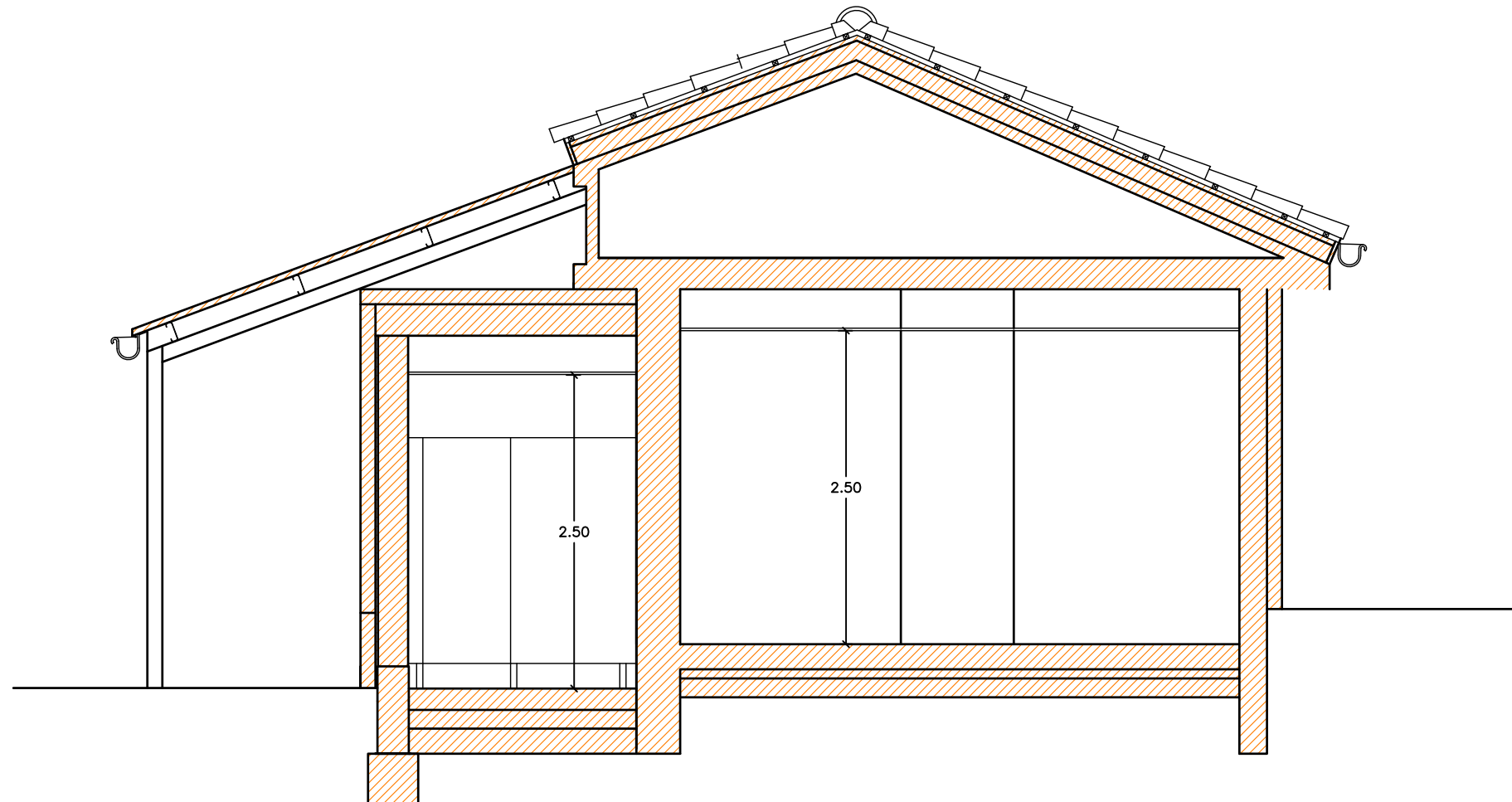
**FECHA:**  
MARZO  
2025

**ESCALA:**  
1:75

**Nº PLANO:**  
07







**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

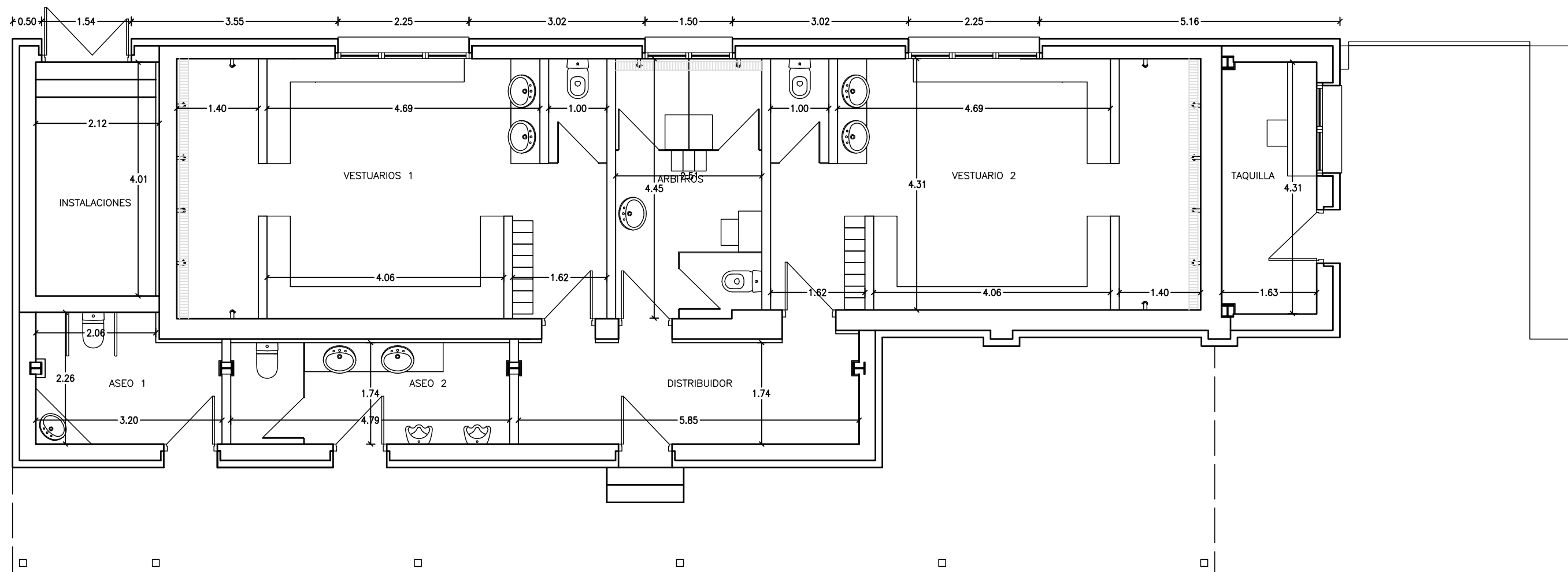
**PLANO:**  
SECCIÓN

**FECHA:**  
MARZO  
2025

**ESCALA:**  
1:50

**Nº PLANO:**  
08





**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

**PLANO:**  
COTAS

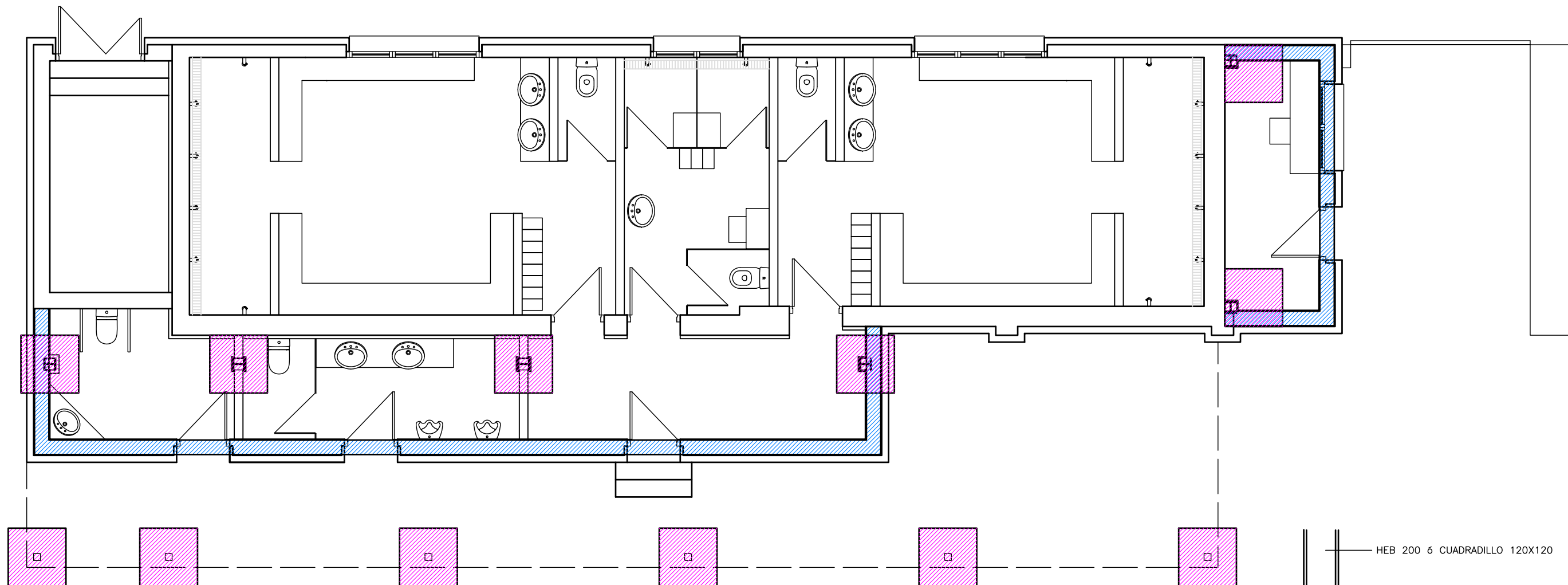
**FECHA:**  
MARZO  
2025

**ESCALA:**  
1:75

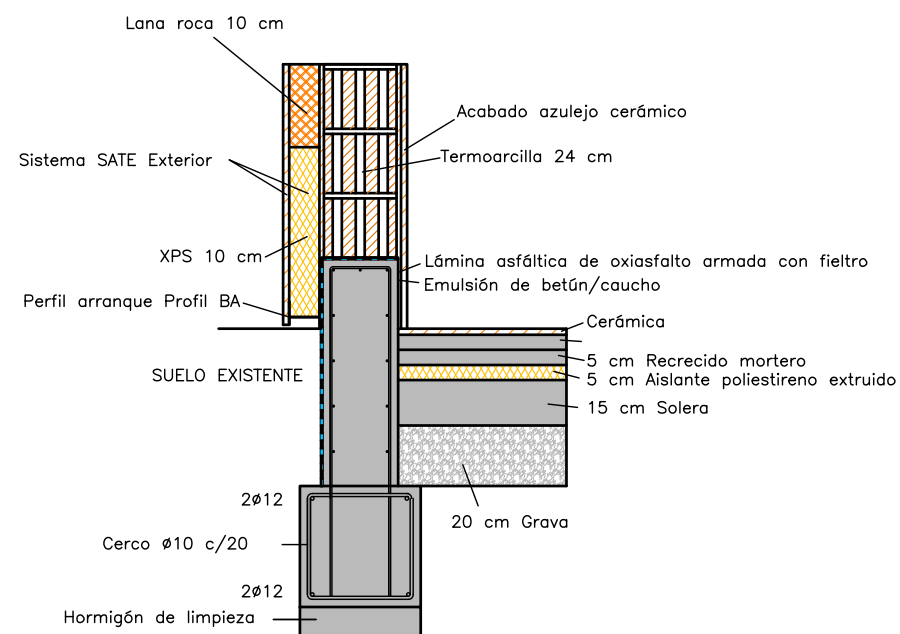
**Nº PLANO:**  
09



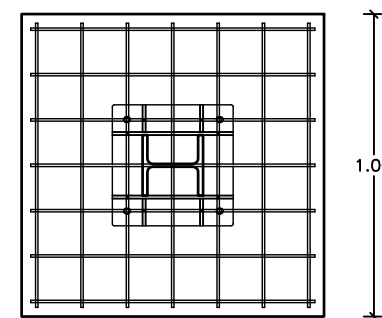
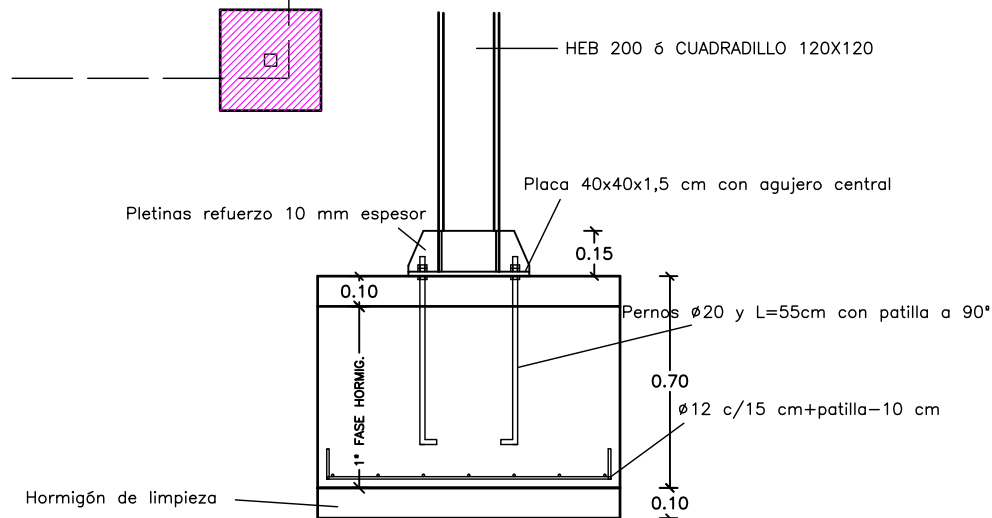




- LEYENDA**
- ZAPATAS MURO
  - ZAPATAS PILARES HEB-200 Ó CUADRADILLO 120X120 mm



DETALLE CIMENTACIÓN MURETE  
ESCALA 1:25



DETALLE ZAPATA  
ESCALA 1:25

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

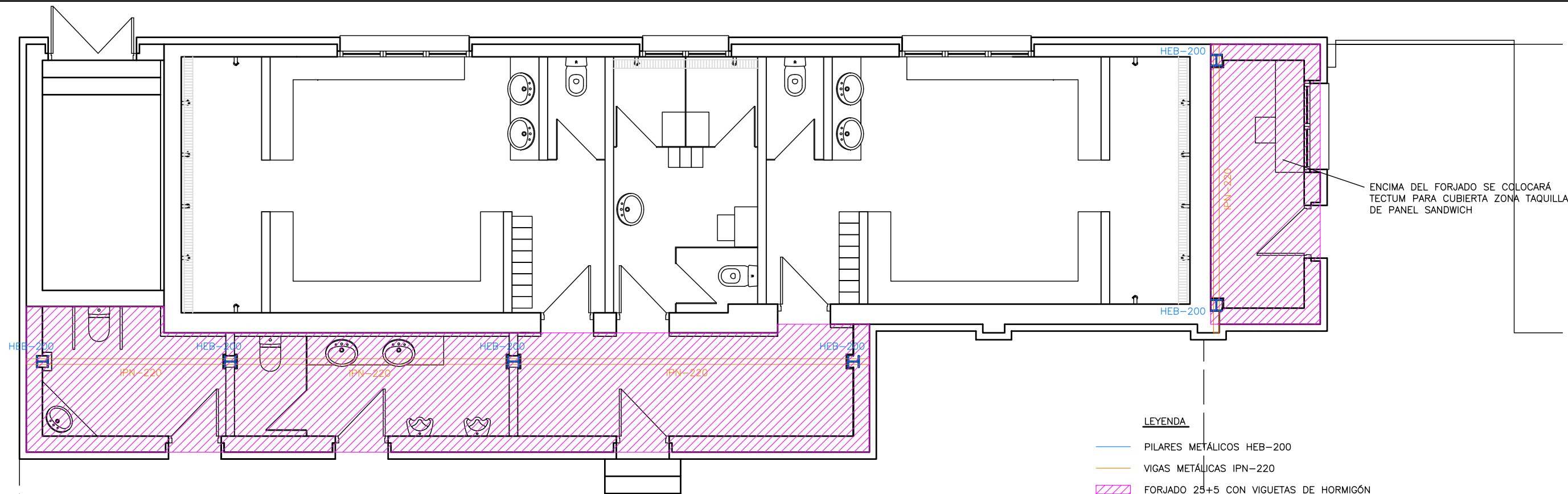
PLANO:  
CIMENTACIONES

FECHA:  
MARZO  
2025

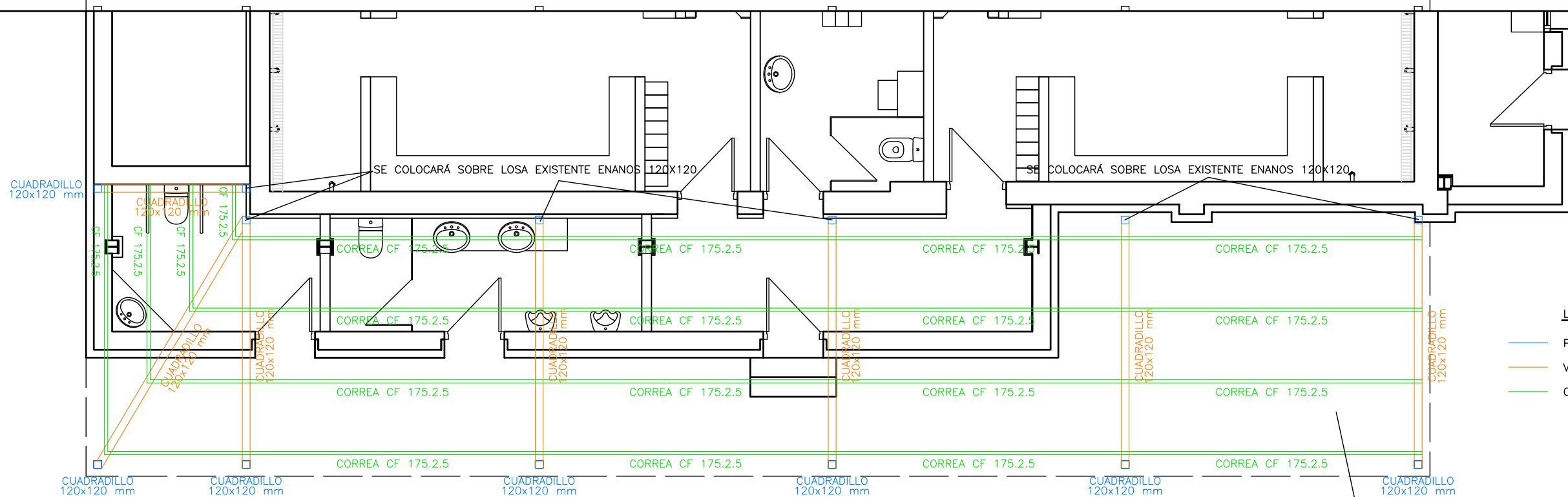
ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
10





ESTRUCTURA METÁLICA FORJADOS AMPLIACIONES



ESTRUCTURA METÁLICA CUBIERTA PORCHE

LEYENDA

- PILARES METÁLICOS HEB-200
- VIGAS METÁLICAS IPN-220
- FORJADO 25+5 CON VIGUETAS DE HORMIGÓN

LEYENDA

- PILARES METÁLICOS CUADRADILLO 120x120 mm.
- VIGAS METÁLICAS ICUADRADILLO 120x120 mm.
- CORREAS GALVANIZADA CF 175.2.5

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

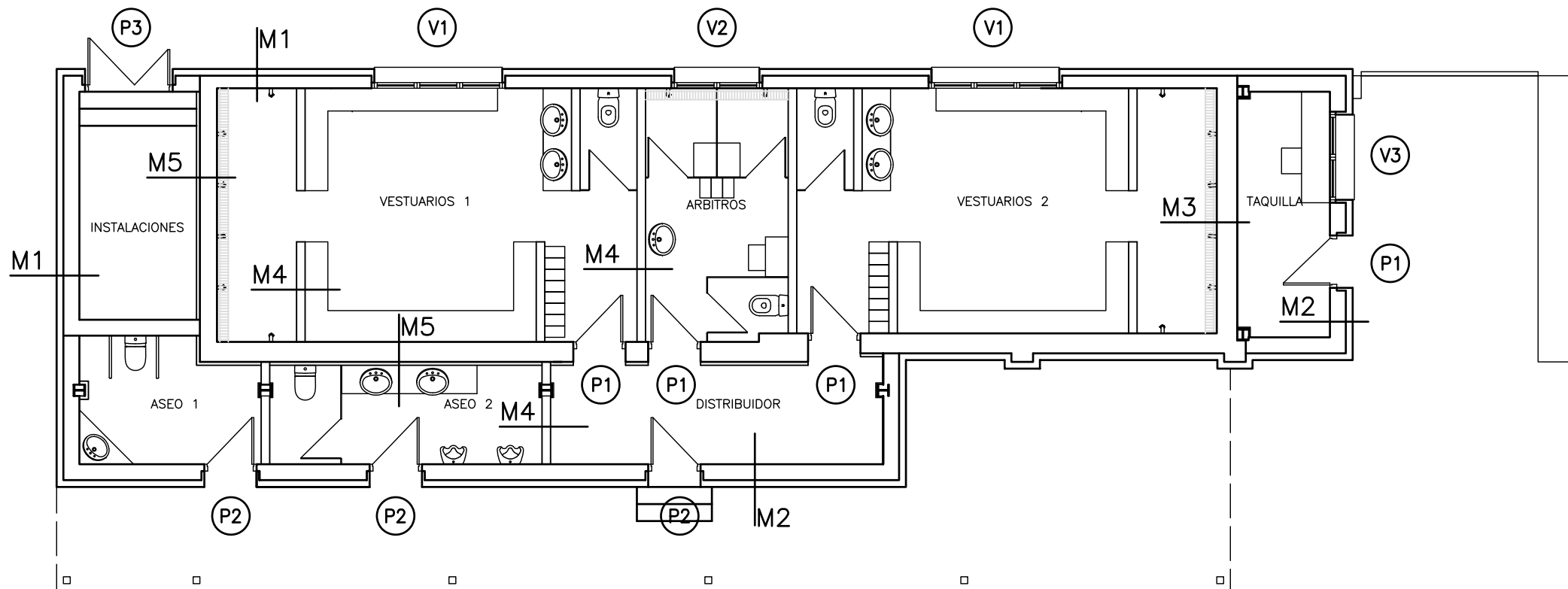
PLANO:  
ESTRUCTURA

FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

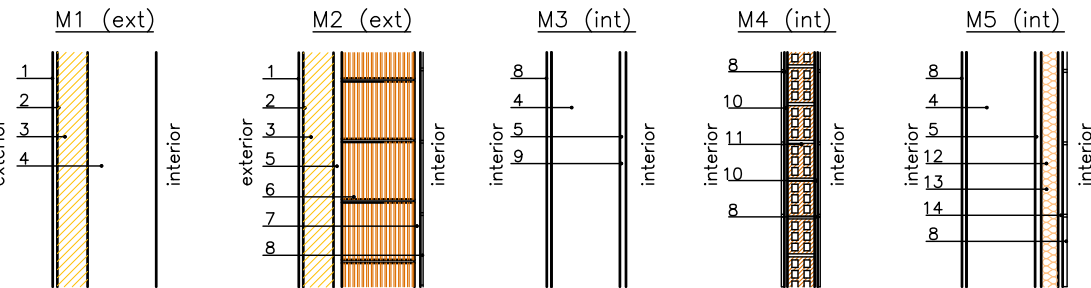
Nº PLANO:  
11





PLANTA BAJA

LEYENDA



- 1 – ENLUCIDO MAPETHERM AR1 GG+ MALLA DE FIBRA DE VIDRIO MAPETHERM NET

2 – IMPRIMADOR SILANCOLOR BASE COAT Y ACABADO SILANCOLOR TONACHINO PLUS

3 – AISLAMIENTO TÉRMICO LANA DE ROCA δ XPS DE 10 CM

4 – MURO EXISTENTE

5 – RASEADO Y ENLUCIDO DE MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM PERMEABLE AL VAPOR DE AGUA

6 – TERMOARCILLA RECTIFICADA DE 24 CM

7 – ENFOSCADO DE MORTERO HIDRÓFUGO CON COEFICIENTE DE DIFUSIÓN DE VAPOR DE AGUA  $\mu < 15$
- 8 – ALICATADO CON GRES PORCELÁNICO

9 – PINTURA DE SILICATO TIPO BIOCALCE SILICATO DE KERAKOLL

10 – GUARNECIDO Y LUCIDO DE YESO O MORTERO DE CEMENTO DE 1,5 CM DE ESPESOR

11 – TABICÓN DE LADRILLO HUECO DOBLE

12 – MONTANTES DE ACERO GALVANIZADO DE 0,6 MM Y DE 46 MM DE ANCHO

13 – AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA ALPHAROCK–E 225 DE 4 CM DE ESPESOR

14 – PLACA DE PLADUR–N HIDRÓFUGA DE 1,5 CM DE ESPESOR

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

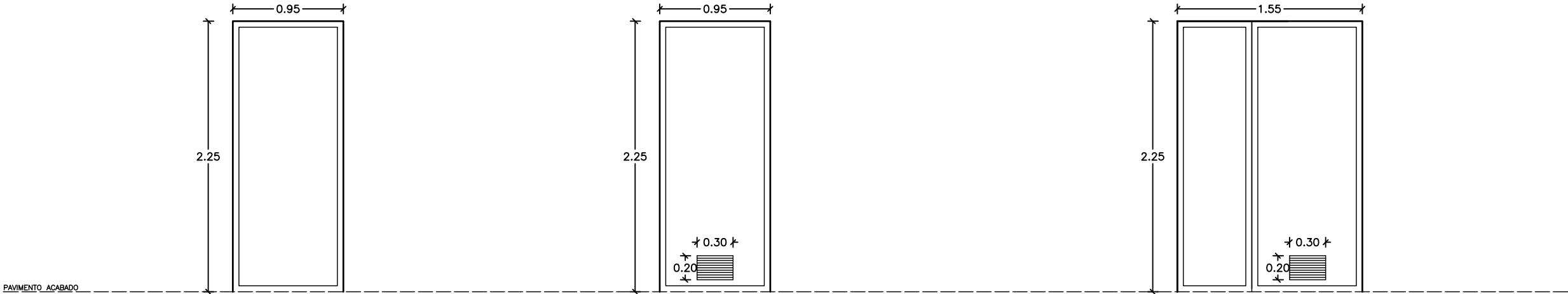
PLANO:  
TIPOS DE MURO

FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:100

Nº PLANO:  
12





CARACTERISTICAS

—CARPINTERIA DE ALUMINIO LACADO COLOR A  
DEFINIR (ROTURA DE PUENTE TERMICO)

—SELLADO PERIMETRAL CON SILICONA NEUTRA INCOLORA

—SE COLOCARAN TAPAJUNTAS LATERALES Y SUPERIOR  
EN CARPINTERIAS SIN PERSIANA

TIPO DE VIDRIO

CLIMALIT  
6BE/16/3+3

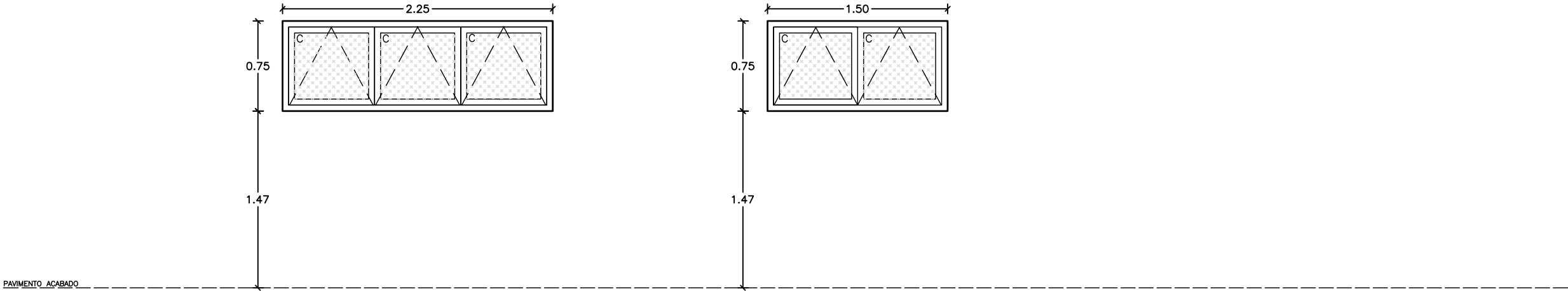
VIDRIO LAMINAR DE SEGURIDAD

VIDRIO 6mm BE

CAMARA DE ARGÓN 16mm

LUNA SECURIT  
VIDRIO 3+3mm

|                  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO/N. UNIDADES | P1—0,95x2,25/ 4 UDS                                                                                                                                                                              | P2—0,95x2,25/ 3 UDS                                                                                                                                                                              | P3—1,55x2,25/ 1 UD                                                                                                                                                                               |
| VIDRIO           | CERRADURA Y MUELLE DE CIERRE<br>UNA HOJA CON DOBLE PANEL CIEGO                                                                                                                                   | CERRADURA Y MUELLE DE CIERRE<br>REJILLA DE ALUMINIO LACADO<br>UNA HOJA CON DOBLE PANEL CIEGO CON REJILLA INFERIOR                                                                                | CERRADURA Y MUELLE DE CIERRE<br>REJILLA DE ALUMINIO LACADO<br>UNA HOJA CON DOBLE PANEL CIEGO CON REJILLA INFERIOR                                                                                |
| OBSERVACIONES    |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |
| SITUACION        | TAQUILLA, VESTUARIOS Y ARBITROS                                                                                                                                                                  | ASEOS Y DISTRIBUIDOR                                                                                                                                                                             | INSTALACIONES                                                                                                                                                                                    |
| CATEGORIAS       | — Permeabilidad al aire según Norma UNE—EN 12207:2000 CLASE 4<br>— Estanqueidad al agua según Norma UNE—EN 12208:2000 CLASE 9A<br>— Resistencia al viento según Norma UNE—EN 12210:2000 CLASE C5 | — Permeabilidad al aire según Norma UNE—EN 12207:2000 CLASE 4<br>— Estanqueidad al agua según Norma UNE—EN 12208:2000 CLASE 9A<br>— Resistencia al viento según Norma UNE—EN 12210:2000 CLASE C5 | — Permeabilidad al aire según Norma UNE—EN 12207:2000 CLASE 4<br>— Estanqueidad al agua según Norma UNE—EN 12208:2000 CLASE 9A<br>— Resistencia al viento según Norma UNE—EN 12210:2000 CLASE C5 |



|                  |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPO/N. UNIDADES | V1—2,25x0,75/ 2 UDS                                                                                                                                                                            | V2—1,50x0,75/ 2 UDS                                                                                                                                                                            |
| VIDRIO           | CRISTAL CON CAMARA ARGÓN (6BE/16/3+3)                                                                                                                                                          | CRISTAL CON CAMARA ARGÓN (6BE/16/3+3)                                                                                                                                                          |
| OBSERVACIONES    | TRES HOJAS OSCILOBATIENTES                                                                                                                                                                     | DOS HOJAS OSCILOBATIENTES                                                                                                                                                                      |
| SITUACION        | VESTUARIOS                                                                                                                                                                                     | TAQUILLA Y VESTUARIO DE ARBITROS                                                                                                                                                               |
| CATEGORIAS       | —Permeabilidad al aire según Norma UNE—EN 1026:2000 CLASE 4<br>—Estanqueidad al agua según Norma UNE—EN 1027:2000 CLASE E1200<br>—Resistencia al viento según Norma UNE—EN 12211:2000 CLASE C5 | —Permeabilidad al aire según Norma UNE—EN 1026:2000 CLASE 4<br>—Estanqueidad al agua según Norma UNE—EN 1027:2000 CLASE E1200<br>—Resistencia al viento según Norma UNE—EN 12211:2000 CLASE C5 |

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.

COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:

DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS

CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:

CARPINTERIAS

FECHA:

MARZO  
2025

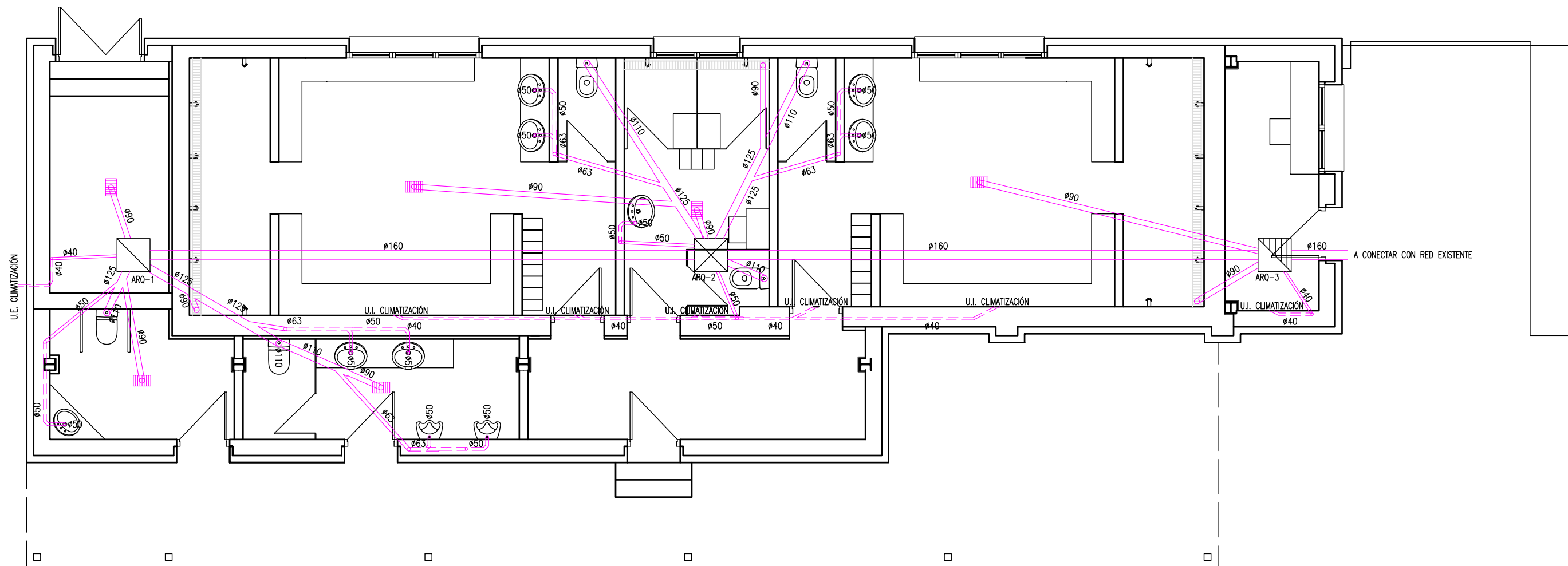
ESCALA:

1:40

Nº PLANO:

13





# LEYENDA

- |  |                                                                 |  |                                              |
|--|-----------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------|
|  | ARQUETA DE HORMIGÓN CON TAPA RELLENABLE DE MEDIDAS 60x60x60 cm  |  | RED SANEAMIENTO ENTERRADA                    |
|  | ARQUETA DE HORMIGÓN CON TAPA RELLENABLE DE MEDIDAS 60x60x80 cm  |  | RED SANEAMIENTO COLGADA DE TECHO O EMPOTRADA |
|  | ARQUETA DE HORMIGÓN CON TAPA RELLENABLE DE MEDIDAS 60x60x100 cm |  | SUMIDERO                                     |

NOTA: LOS COLECTORES Y RAMALES HORIZONTALES TENDRÁN EL 2% DE PENDIENTE

**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
 DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
 CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
 AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**  
 CARLOS ROS ZUASTI  
 INGENIERO INDUSTRIAL

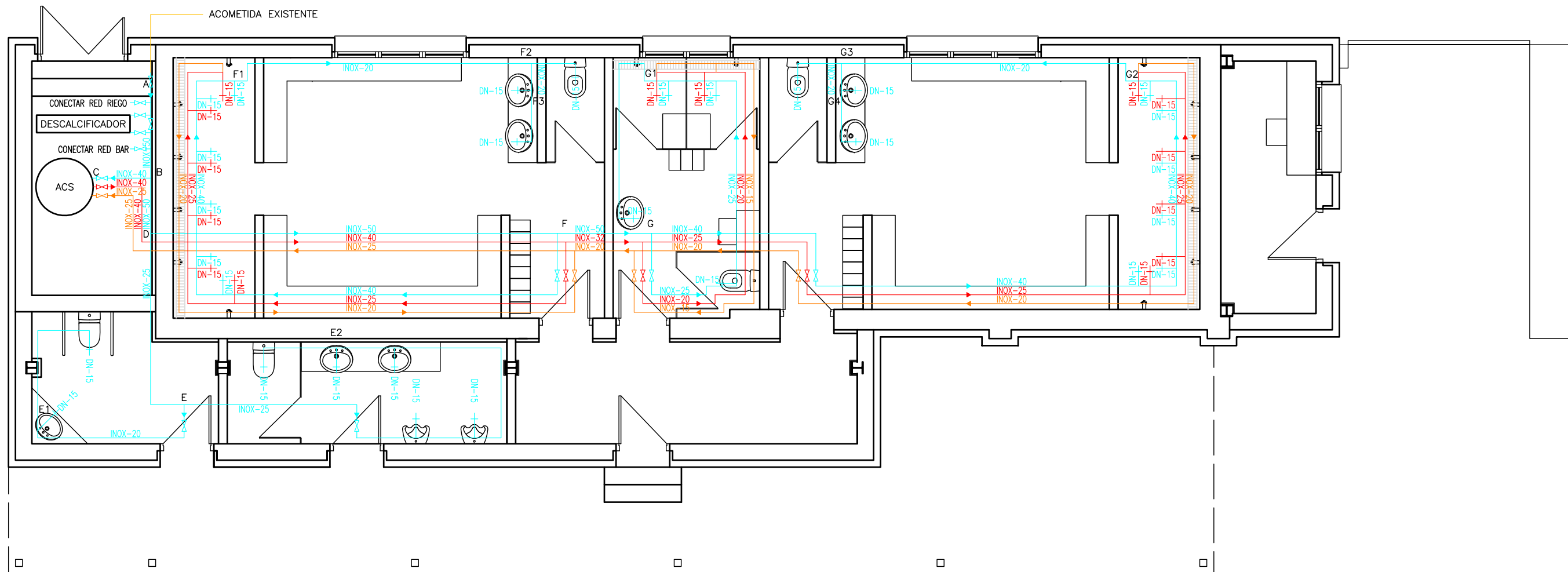
**PLANO:**  
 SANEAMIENTO

**FECHA:**  
 MARZO  
 2025

**ESCALA:**  
 1:75

**Nº PLANO:**  
 14





#### LEYENDA

- CONDUCTO FORMADO POR TUBERIA POLIETILENO Ø63
- CONDUCTO DE ACERO INOXIDABLE DE AGUA FRIA
- CONDUCTO DE ACERO INOXIDABLE DE AGUA CALIENTE
- CONDUCTO DE ACERO INOXIDABLE RECIRCULACION DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE CORTE

NOTA: TODOS LOS APARATOS LLEVARAN SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE, A LA ENTRADA DE CADA LOCAL HUMEDO SE COLOCARA SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE CON REGISTRO EN TECHO PARA ACCESO A LAS MISMAS

#### ALIMENTACIÓN EDIFICIO DEPORTIVO

| TRAMO     | ØAFS    | ØACS    | ØRACS   |
|-----------|---------|---------|---------|
| ACOMETIDA | PE-63   | -       | -       |
| A-B       | INOX-50 | -       | -       |
| B-C       | INOX-40 | -       | -       |
| C-B       | -       | INOX-40 | INOX-25 |
| B-D       | INOX-50 | INOX-40 | INOX-25 |
| D-E       | INOX-25 | -       | -       |
| E-E1      | INOX-20 | -       | -       |
| E-E2      | INOX-25 | -       | -       |
| D-F       | INOX-50 | INOX-40 | INOX-25 |
| F-F1      | INOX-40 | INOX-25 | INOX-20 |
| F1-F2     | INOX-20 | -       | -       |
| F2-F3     | INOX-20 | -       | -       |
| F-G       | INOX-50 | INOX-32 | INOX-25 |
| G-G1      | INOX-25 | INOX-20 | INOX-15 |
| G1-G2     | INOX-40 | INOX-25 | INOX-20 |
| G2-G3     | INOX-20 | -       | -       |
| G3-G4     | INOX-20 | -       | -       |

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS

CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:  
FONTANERÍA

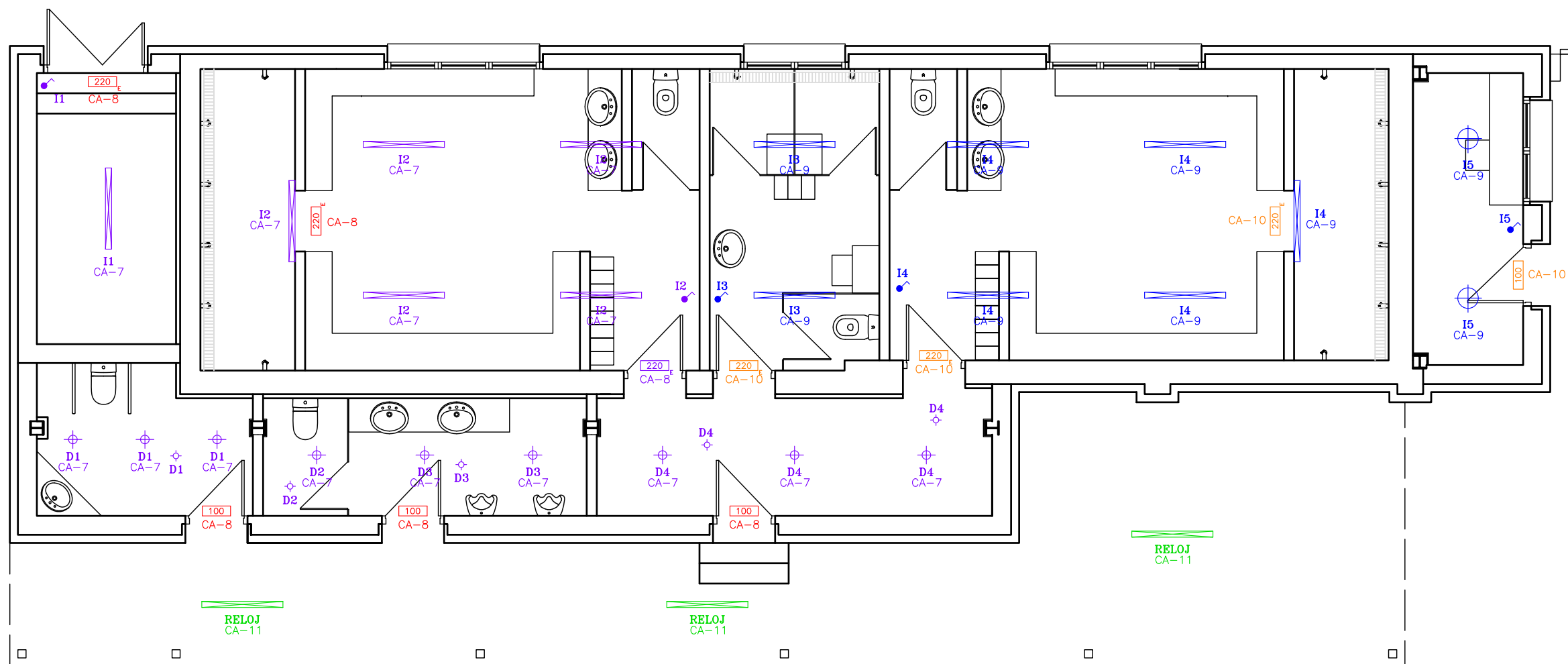
FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
15







LEYENDA

- LUMINARIA PHILIPS WT120C LED40/840 38W
- DOWNLIGHT PHILIPS DN142B 20S/840 20W UGR<19
- DOWNLIGHT CELER MODELO SPK C2 8W 230V ANGULO 100°
- LUMINARIA DE EMERGENCIA X LUMENES
- LUMINARIA ESTANCA DE EMERGENCIA X LUMENES
- INTERRUPTOR
- DETECTOR DE PRESENCIA
- ALUMBRADO VESTUARIOS 1 CA-7
- EMERGENCIAS VESTUARIOS 1 CA-8
- ALUMBRADO VESTUARIOS 2 CA-9
- EMERGENCIAS VESTUARIOS 2 CA-10
- ALUMBRADO EXTERIOR CA-11

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

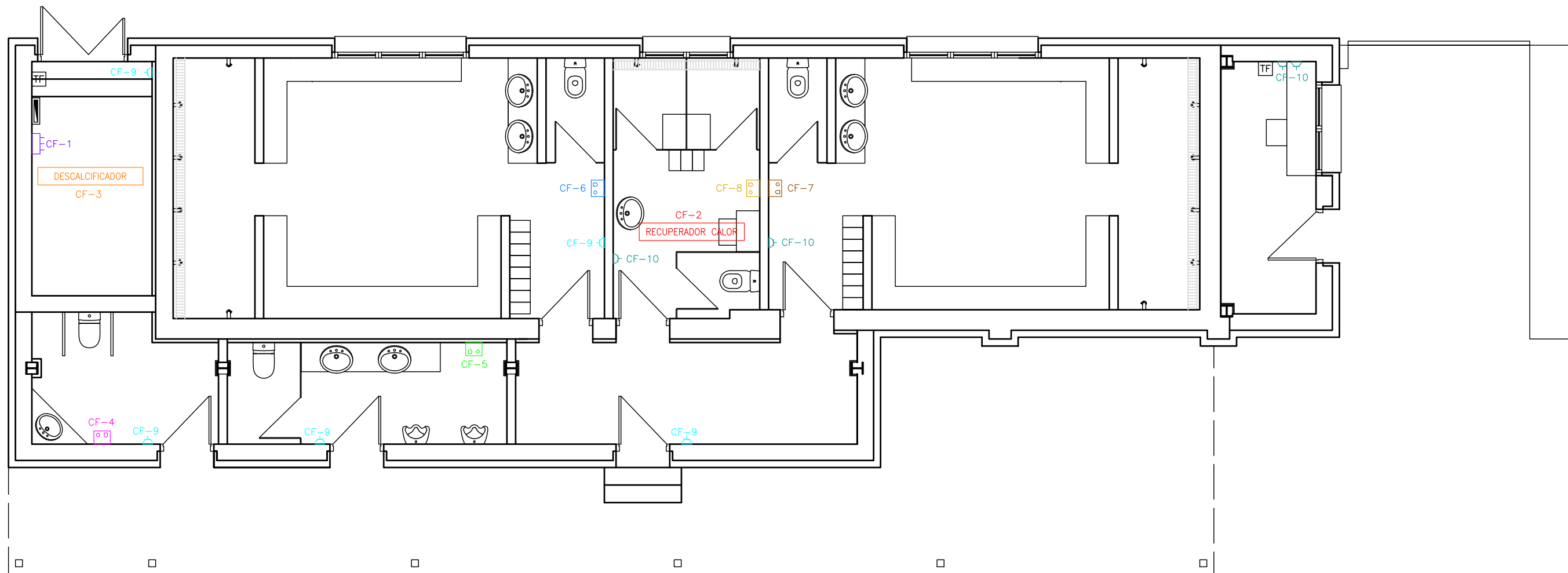
PLANO:  
ELECTRICIDAD ALUMBRADO

FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
16





LEYENDA

- |                                                                                                                                            |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  BASE ENCHUFE PARA SECAMANOS                          |  SECAMANOS ASEO 1 CF-4             |
|  CUADRO GENERAL PROTECCION                            |  SECAMANOS ASEO 2 CF-5             |
|  BASE DE ENCHUFE DE 16A                               |  SECAMANOS VESTUARIO 1 CF-6        |
|  CUADRO CUARTO INSTALACIONES CLIMATIZACION Y ACS      |  SECAMANOS VESTUARIO 2 CF-7        |
|  TOMA TELÉFONO                                        |  SECAMANOS VESTUARIO ÁRBITROS CF-8 |
|  CUADRO CUARTO INSTALACIONES CLIMATIZACION Y ACS CF-1 |  OTROS USOS TOMAS 1 CF-9           |
|  RECUPERADOR DE CALOR CF-2                            |  OTROS USOS TOMAS 2 CF-10          |
|  DESCALCIFICADOR CF-3                                 |                                                                                                                         |

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:  
ELECTRICIDA FUERZA

FECHA:  
MARZO  
2025

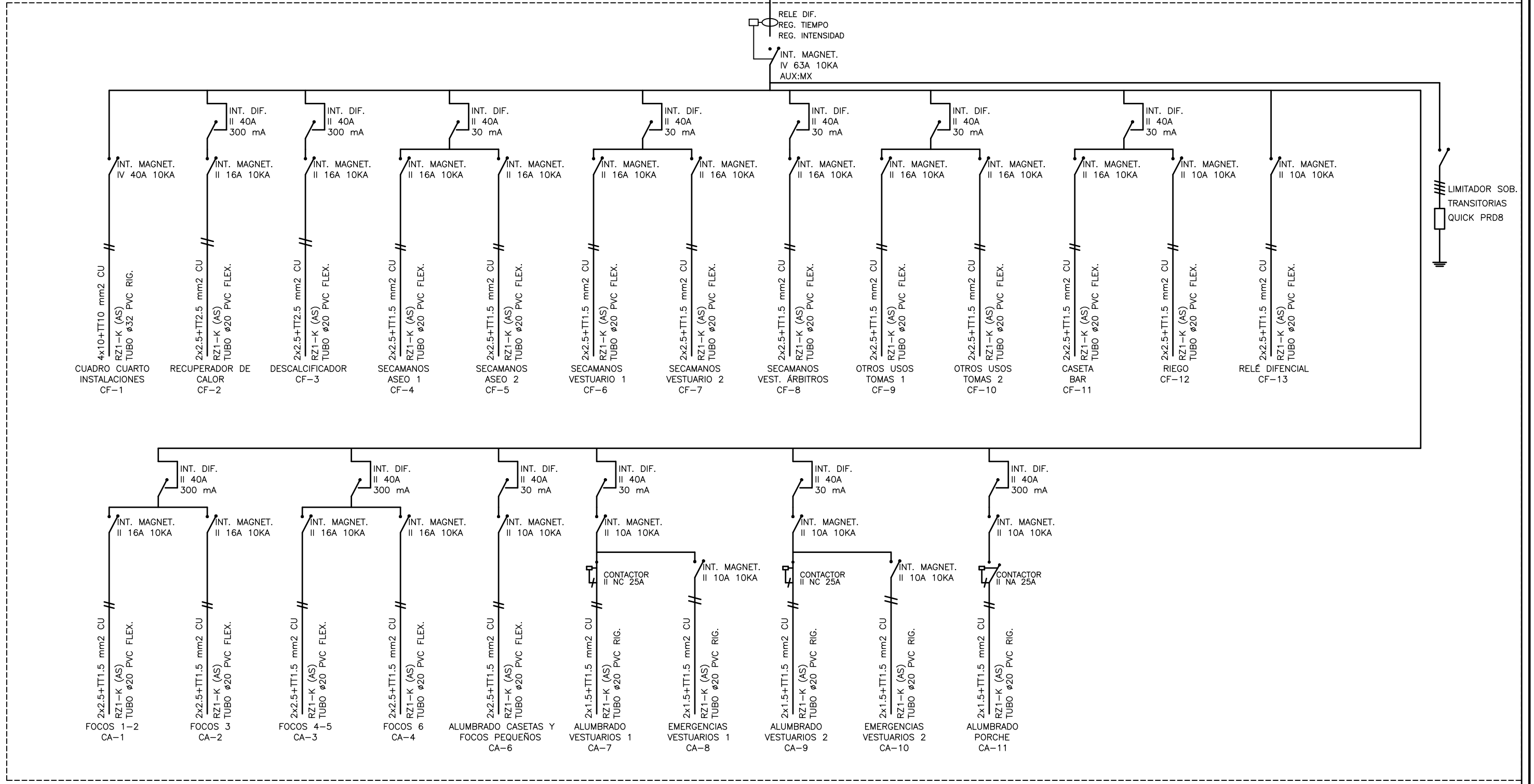
ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
17





CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN



DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

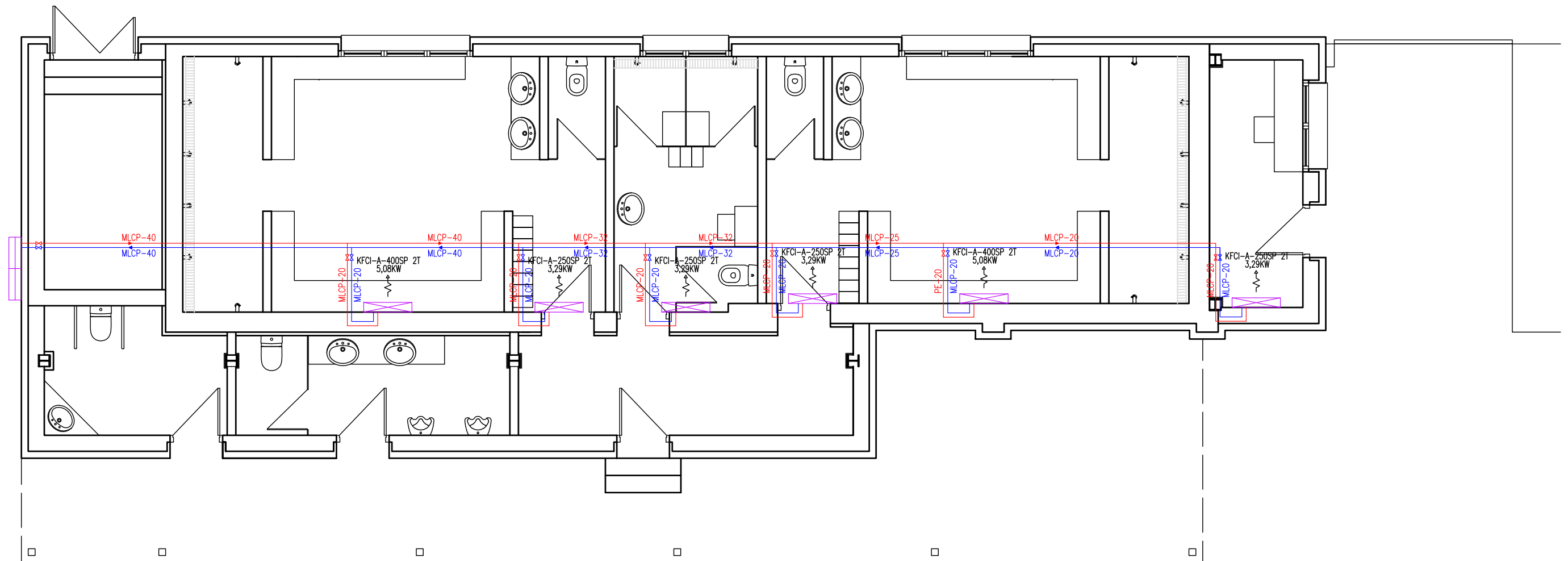
PLANO:  
ESQUEMA UNIFILAR CUADRO  
GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN

FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
S/E

Nº PLANO:  
18





LEYENDA

- CONDUCTO DE TUBERIA MULTICAPA AGUA CALIENTE CIRCUITO IDA
- CONDUCTO DE TUBERIA MULTICAPA AGUA CALIENTE CIRCUITO RETORNO
- ⌘ LLAVE DE CORTE
- UNITAD EXTERIOR CLIMATIZACIÓN Y ACS
- FAN-COIL AGUA DE PARED
- IMPULSION AIRE UNIDAD INTERIOR

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

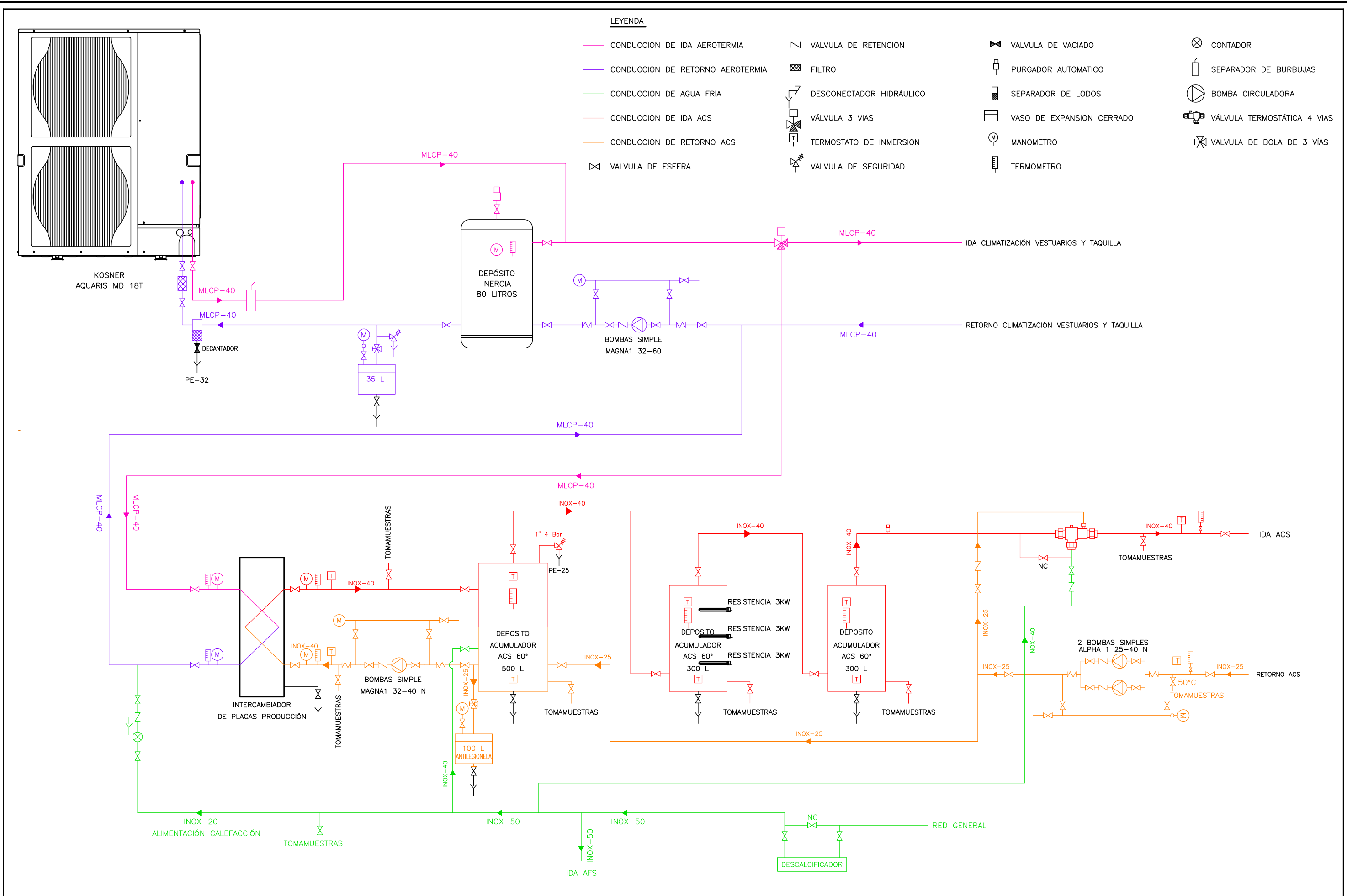
PLANO:  
CLIMATIZACIÓN

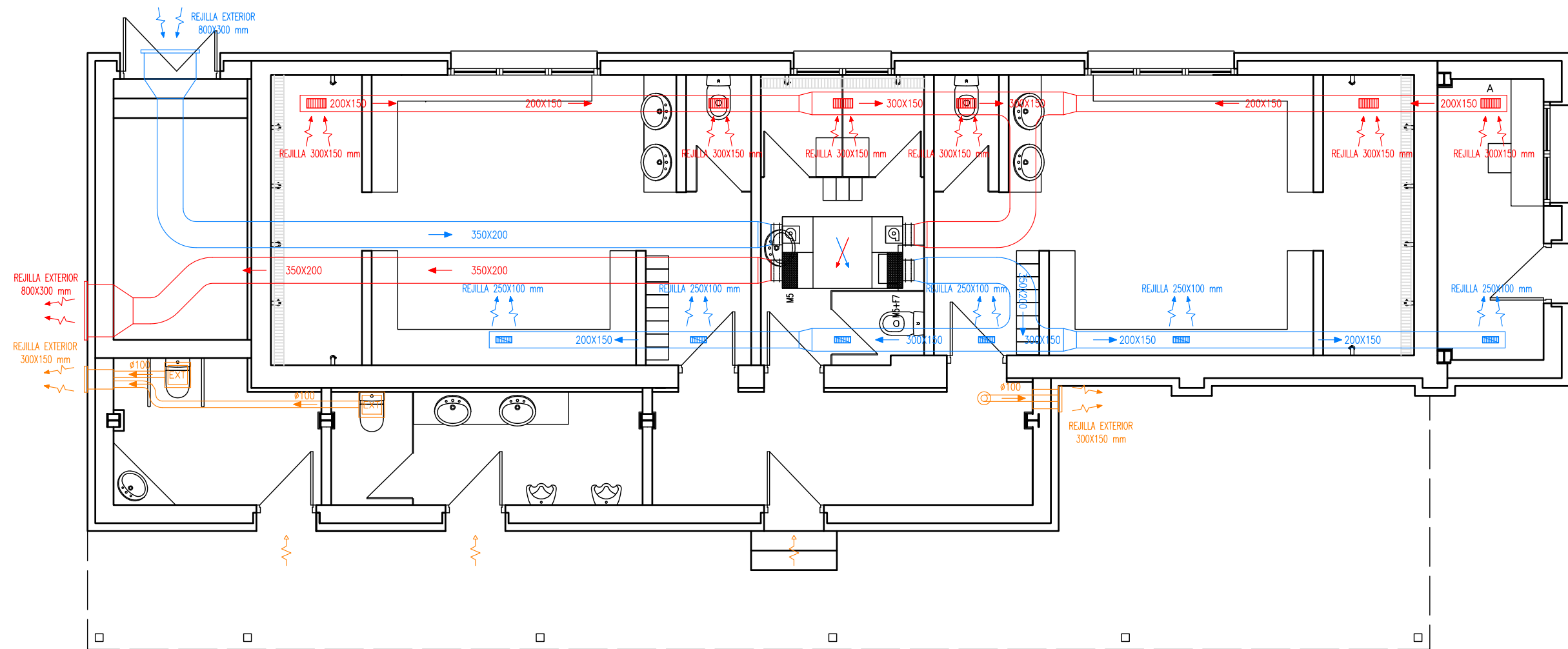
FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
19







LEYENDA

- |   |                                                      |   |                                                        |
|---|------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|
| — | CONDUCTO CLIMAVER NETO AIRE DE RETORNO VENTILACION   | ▨ | REJILLA RETORNO HORIZONTAL 300X150 mm                  |
| — | CONDUCTO CLIMAVER NETO AIRE DE IMPULSION VENTILACION | ▨ | REJILLA IMPULSION HORIZONTAL 250X100 mm                |
| — | CONDUCTO DE ACERO GALVANIZADO CON AISLANTE 10mm      | ⊙ | REJILLA CIRCULAR Ø100 CONEXIÓN VENTILACIONES ALMACENES |
| ☒ | EXTRACTOR DE BAÑO DECOR 100 CR TEMPORIZADO           | ↗ | ENTRADA DE AIRE A TRAVES DE REJILLA EN PUERTA          |

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

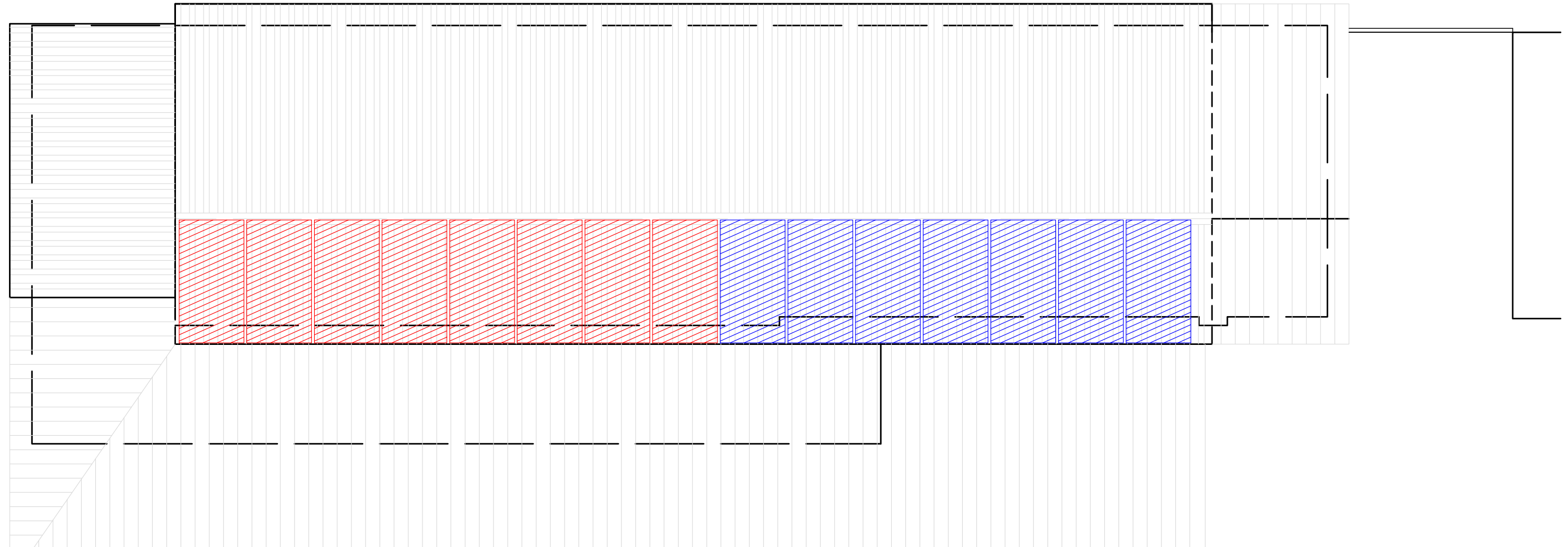
PLANO:  
VENTILACIÓN

FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
21





LEYENDA

- STRING-1 6 mm2 H1Z2Z2-K 8 MODULOS JA SOLAR 580 Wp MPPT 1.1
- STRING-2 6 mm2 H1Z2Z2-K 7 MODULOS JA SOLAR 580 Wp MPPT 2.1

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

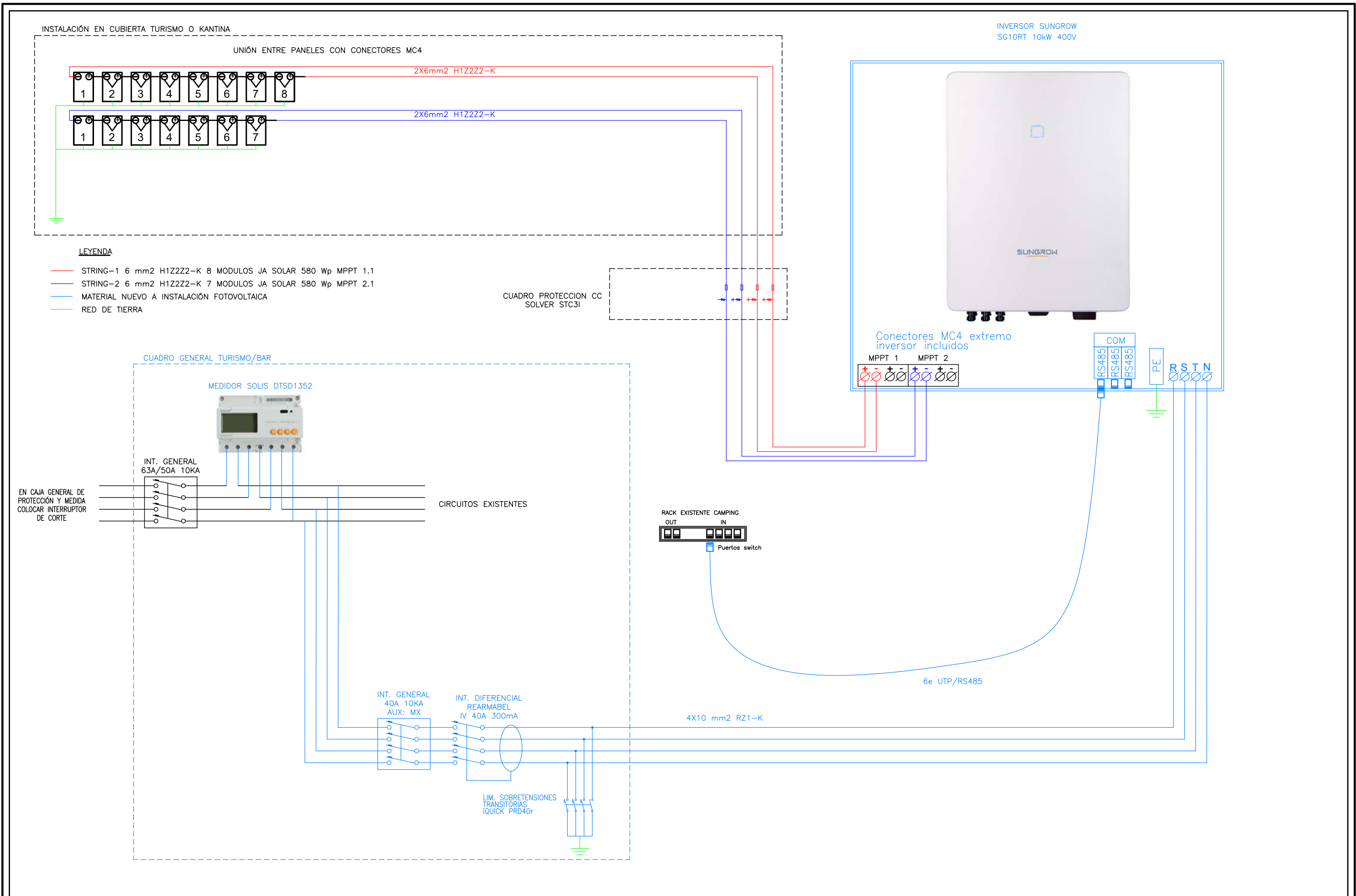
PLANO:  
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
22





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:  
ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN  
FOTOVOLTAICA

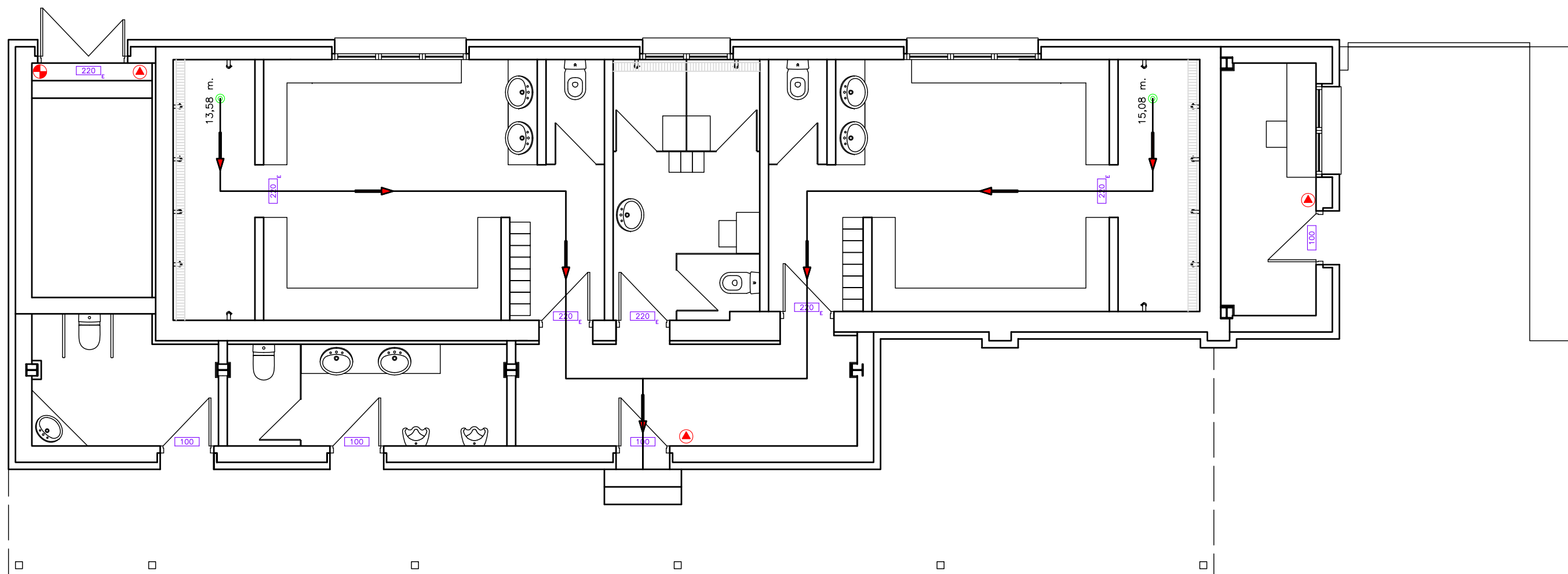
FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
S/E

Nº PLANO:  
23







LEYENDA PROTECCIONES ACTIVAS

-  EXTINTOR POLVO ABC EFICACIA 21A/113B INCENDIOS
-  EXTINTOR CO2 DE 5 Kg. DE EFICACIA 89B
-  RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
-  ORIGEN DE EVACUACIÓN
-  LUMINARIA DE EMERGENCIA X LUMENES
-  LUMINARIA ESTANCA DE EMERGENCIA X LUMENES

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

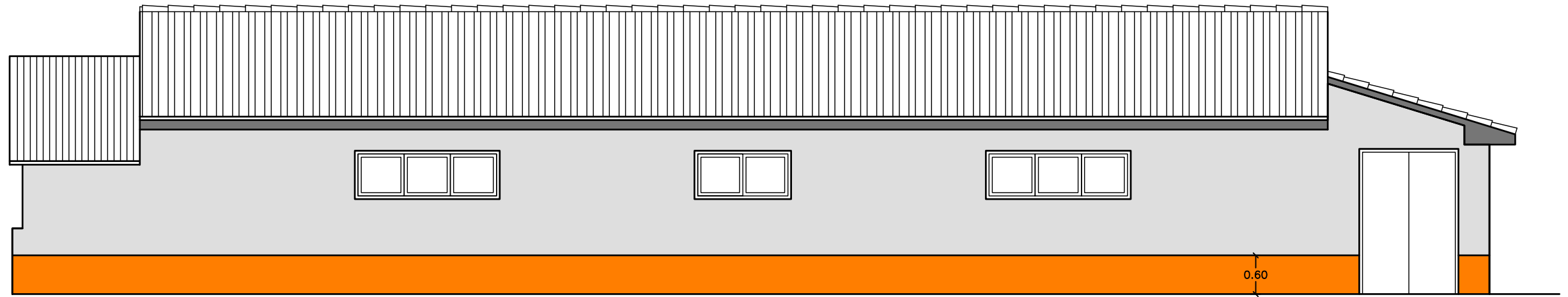
PLANO:  
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

FECHA:  
MARZO  
2025

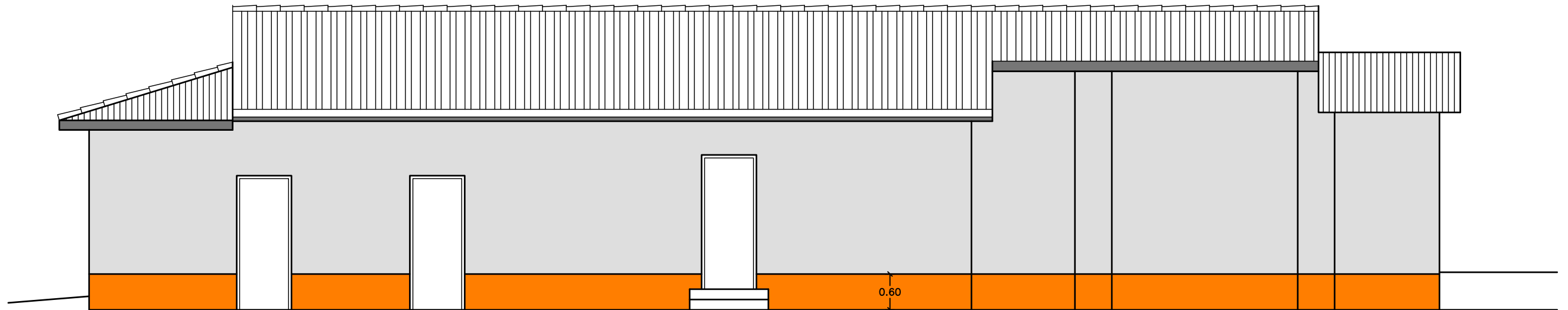
ESCALA:  
1:75

Nº PLANO:  
24

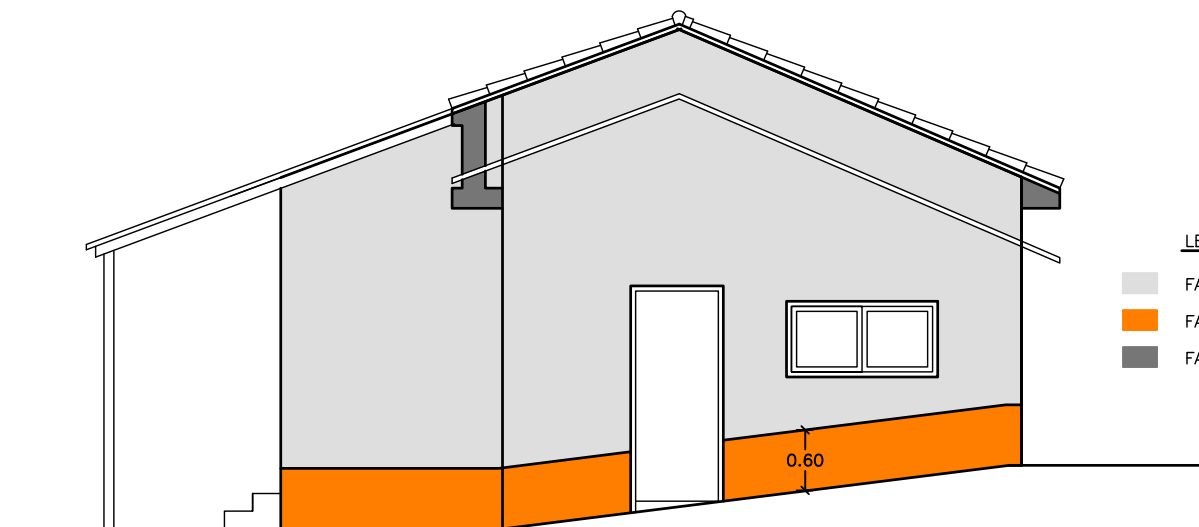




FACHADA NORTE



FACHADA OESTE



FACHADA ESTE

LEYENDA

- FACHADA CON 10 CM LANA ROCA ACABADO ENFOSCADO SILOXÁNICO
- FACHADA CON 10 CM XPS ACABADO ENFOSCADO SILOXÁNICO
- FACHADA SIN AISLAMIENTO ACABADO ENFOSCADO SILOXÁNICO

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.  
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

ESTUDIO ROS

CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:  
SISTEMA SATE

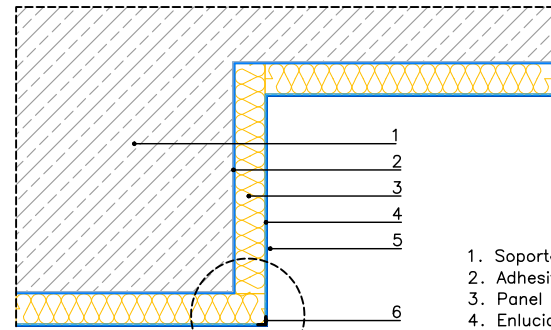
FECHA:  
MARZO  
2025

ESCALA:  
1:75

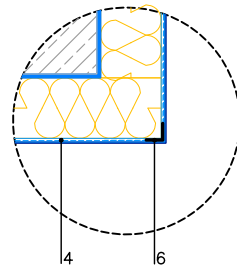
Nº PLANO:  
25





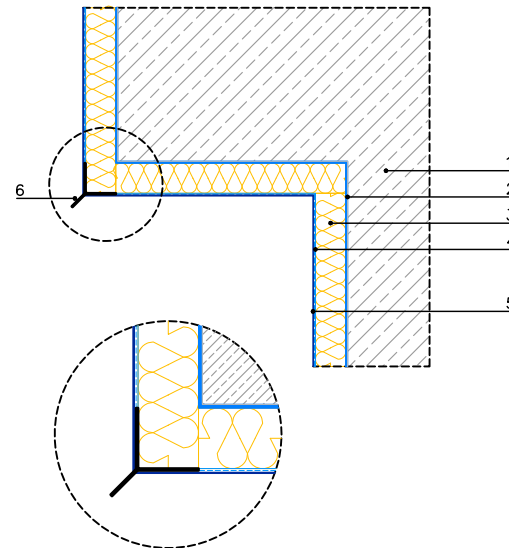


1. Soporte
2. Adhesivo MAPETHERM AR1 GG
3. Panel aislante
4. Enlucido con MAPETHERM AR1 GG + malla de fibra de vidrio MAPETHERM NET
5. Imprimador SILANCOLOR BASE COAT y acabado SILANCOLOR TONACHINO PLUS
6. Perfil de aluminio con malla de fibra de vidrio premontada, MAPETHERM PROFIL



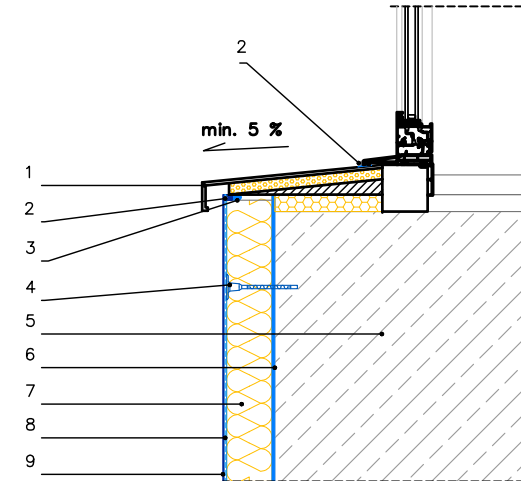
ÁNGULO ENTRANTE Y SALIENTE

1. Soporte
2. Adhesivo MAPETHERM AR1 GG
3. Panel aislante
4. Enlucido MAPETHERM AR1 GG+ malla de fibra de vidrio MAPETHERM NET
5. Imprimador SILANCOLOR BASE COAT y acabado SILANCOLOR TONACHINO PLUS
6. Perfil de PVC con malla de fibra de vidrio premontada MAPETHERM ROMPIGOCCIA

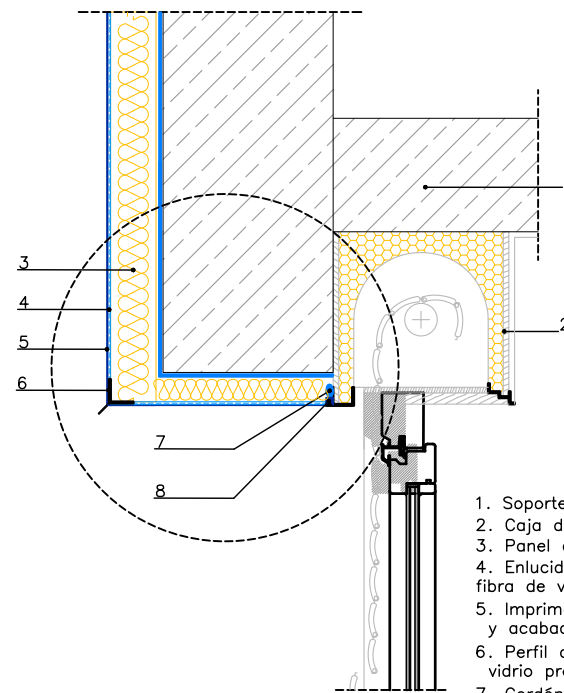


SECCIÓN GOTERÓN

1. Vierteaguas
2. Sellador MAPEFLEX AC4
3. Cordón de espuma MAPEFOAM
4. Anclaje MAPETHERM FIX
5. Soporte
6. Adhesivo MAPETHERM AR1 GG
7. Panel aislante
8. Enlucido con MAPETHERM AR1 GG+ malla de fibra de vidrio MAPETHERM NET
9. Imprimador SILANCOLOR BASE COAT y acabado SILANCOLOR TONACHINO PLUS



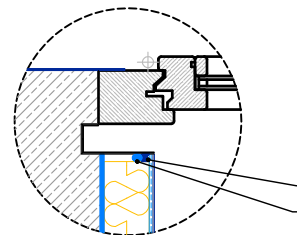
VIERTAGUAS



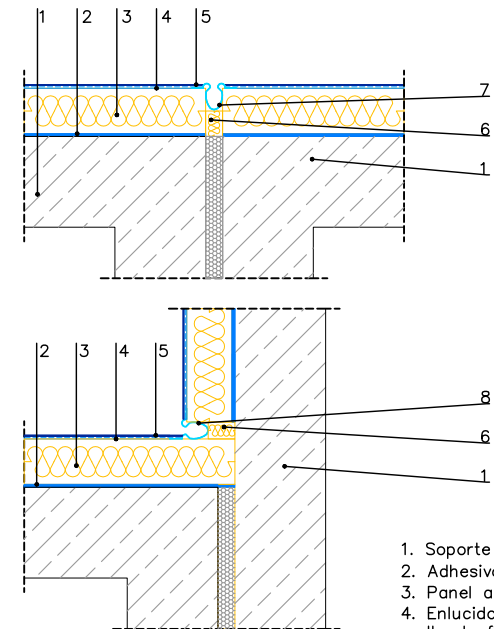
1. Soporte
2. Caja de persiana enrollable
3. Panel aislante
4. Enlucido MAPETHERM AR1 GG+ malla de fibra de vidrio MAPETHERM NET
5. Imprimador SILANCOLOR BASE COAT y acabado SILANCOLOR TONACHINO PLUS
6. Perfil de PVC con malla de fibra de vidrio premontada MAPETHERM ROMPIGOCCIA
7. Cordón de espuma MAPEFOAM
8. Sellador MAPEFLEX AC4

ENCUENTRO CON CAJA DE PERSIANA

1. Soporte
2. Acabado interior
3. Carpintería de ventana
4. Guía de persiana
5. Sellador MAPEFLEX AC4
6. Cordón de espuma MAPEFOAM
7. Panel aislante
8. Enlucido MAPETHERM AR1 GG + malla de fibra de vidrio MAPETHERM NET
9. Imprimador SILANCOLOR BASE COAT y acabado SILANCOLOR TONACHINO PLUS
10. Perfil de aluminio con malla de fibra de vidrio premontada MAPETHERM PROFIL



MOCHETAS



1. Soporte
2. Adhesivo MAPETHERM AR1 GG
3. Panel aislante
4. Enlucido MAPETHERM AR1 GG + malla de fibra de vidrio MAPETHERM NET
5. Imprimador SILANCOLOR BASE COAT y acabado SILANCOLOR TONACHINO PLUS
6. Aislamiento de lana mineral
7. Perfil de PVC con malla de fibra de vidrio premontada MAPETHERM PROFIL E
8. Perfil de PVC con malla de fibra de vidrio premontada MAPETHERM PROFIL V

JUNTAS DE DILATACIÓN

**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL  
CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE ALLO

**ESTUDIO ROS**

CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

**PLANO:**  
DETALLES CONSTRUCTIVOS  
SISTEMA SATE 1

**FECHA:**  
MARZO  
2025

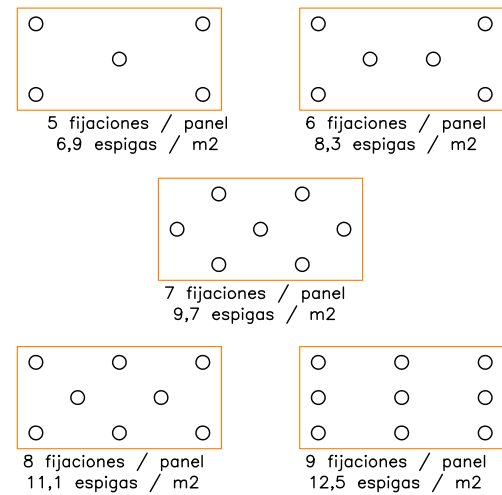
**ESCALA:**  
S/E

**Nº PLANO:**  
26



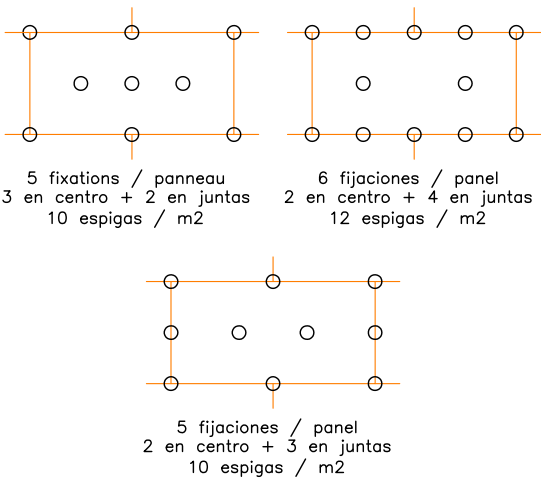
MODELOS DE FIJACIÓN MECÁNICA DEL PANEL

A) DISTRIBUCIÓN EN INTERIOR DE PLACA EN PANELES FIBROSOS

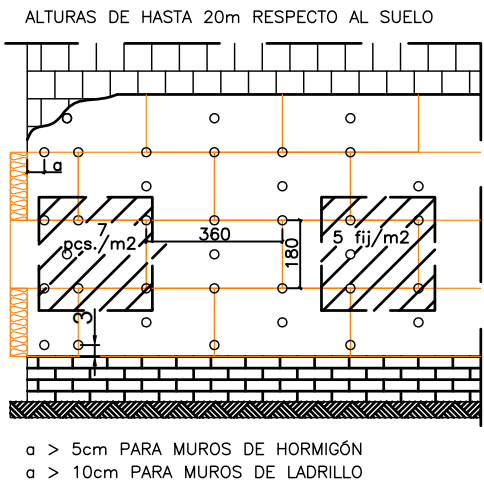


MODELOS DE FIJACIÓN MECÁNICA DEL PANEL

B) DISTRIBUCIÓN EN INTERIOR DE PLACA Y UNIONES ENTRE PANELES EN MATERIALES SINTÉTICOS



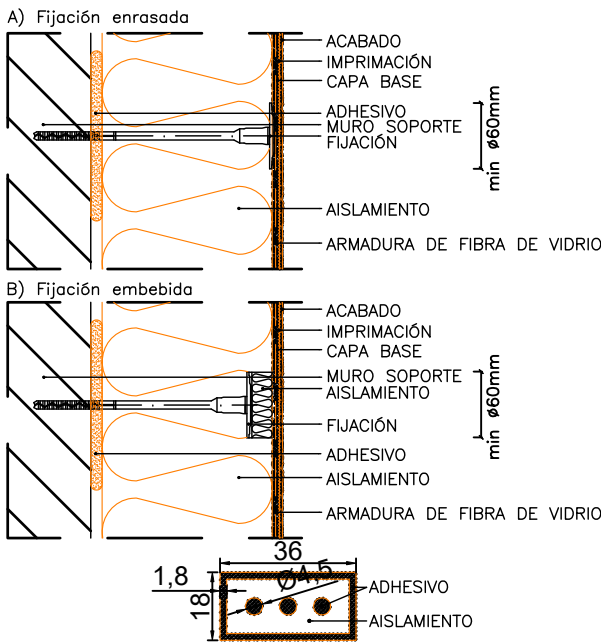
MODELOS DE FIJACIÓN MECÁNICA DEL PANEL



ESQUEMA DE MONTAJE EN ESQUINAS



MODELOS DE FIJACIÓN MECÁNICA DEL PANEL



UNIÓN ENTRE PANELES DE LANA DE ROCA CON DISTRIBUCIÓN ALEATORIA DE FIBRAS.  
MÉTODO DE CORDÓN Y PUNTOS.  
REMARCAR:  
LA FIJACIÓN MECÁNICA ES NECESARIA EN UN SISTEMA SATE Y LA FIJACIÓN DEPENDERÁ DEL TIPO DE SUBSTRATO Y DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE LA PLACA.  
EL MORTERO ADHESIVO DEBE CUBRIR LA TOTALIDAD DE LA SUPERFICIE DE LA PLACA.  
LA FIJACIÓN DEBE ATRAVESAR LA CAPA DE ADHESIVO Y PENETRAR EN LA BASE CON UN EMPOTRAMIENTO MÍNIMO DE 30MM EN EL SOPORTE.



---

**PROYECTO**  
**DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL**  
**PRADOCHICA EN ALLO (NAVARRA)**

---

**- PRESUPUESTO -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

**LISTADO DEL PRESUPUESTO**

---

| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                             | medición | precio unitario | importe  |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>1.</b> |        | <b>TRABAJOS PREVIOS<br/>(E02#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 |          |
| 1.1       | m2     | Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado en suelo de 15/25 cm. de espesor, incluso precorte con máquina rotaflex, carga manual o mecánica, sacado manual o mecánico de material al exterior y transporte de material a vertedero y pago de canon del mismo.<br>(U01AF205) | 123,00   | 19,33           | 2.377,59 |
| 1.2       | m2     | Demolición de pavimentos de terrazo, cerámicas o de gres, por medios manuales o mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares y pequeño material.<br>(E01DPP020)                                           | 96,00    | 11,35           | 1.089,60 |
| 1.3       | m2     | Demolición de alicatados de cerámica o de gres, por medios manuales o mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares y pequeño material.<br>(E01DPP030)                                                     | 314,52   | 7,60            | 2.390,35 |
| 1.4       | ud     | Eliminación de instalación de GLP existente en fachada, eliminación de armario, demontaje de tubos de gas y transporte a vertedero o lugar para su gestión, i/p.p.de pequeño material y medios auxiliares.<br>(E01DPP040)                                                               | 1,00     | 147,46          | 147,46   |
| 1.5       | ud     | Eliminación de instalación existente en cuarto de instalaciones para eliminación de calentador agua a gas, depósitos y restos de elementos, transporte a vertedero o lugar para su gestión, i/p.p.de pequeño material y medios auxiliares.<br>(E01DPP050)                               | 1,00     | 204,17          | 204,17   |
| 1.6       | m2     | Levantado de carpintería, en cualquier tipo de muros, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(E01DKA030)                                 | 24,21    | 18,20           | 440,62   |
| 1.7       | m2     | Desmontaje y eliminación de rejas metálicas existentes en ventanas, i/p.p. de rotura de anclajes a pared fachada, cortes, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E01DES010)                                                                                                          | 6,91     | 16,50           | 114,02   |
| 1.8       | m2     | Demolición de tabique de fábrica de ladrillo hasta un espesor de 15 cm con martillo eléctrico, incluso retirada de escombros a pie de carga, transporte y p.p. de corte con rotaflex,                                                                                                   |          |                 |          |
|           |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                 | 6.763,81 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 6.763,81  |
|       |        | pequeño material, medios auxiliares.<br>(E01DFL090)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 77,88    | 19,44           | 1.513,99  |
| 1.9   | m2     | Demolición de fachada de fábrica de ladrillo, hasta un espesor de 30 cm con martillo eléctrico, incluso retirada de escombros a pie de carga, transporte y p.p. de corte con rotaflex, pequeño material, medios auxiliares.<br>(E01DFL050)                                                                                                                                                                                                       | 15,03    | 31,06           | 466,83    |
| 1.10  | ud     | Demolición de caseta de taquillas existente provisto de muros y tejado, puerta metálica y porche de cierre y estructura metálico, i/p.p. de demolición, transporte de materiales a vertedero, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16DEM010)                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 736,38          | 736,38    |
| 1.11  | ud     | Desmontaje de elementos existentes en fachadas como cableados, protecciones cableados, bridas, cajas de registro, cuadros eléctricos, placas, rejillas y resto de elementos existentes en fachadas, necesarios para realización del recubrimiento SATE, i/p.p. de eliminación de elementos, transporte a lugar indicado por la propiedad en su caso, mantenimiento de servicios necesarios, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E06DES030) | 1,00     | 121,30          | 121,30    |
| 1.12  | ud     | Desmontaje y eliminación de elementos de fontanería como inodoros, lavabos, duchas, tuberías, taponado de elementos y mantenimiento de servicio para red de riego y bar, i/p.p. de desmontaje de elementos, transporte a vertedero, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16DES020)                                                                                                                                                         | 1,00     | 298,92          | 298,92    |
| 1.13  | ud     | Desmontaje y eliminación de elementos de electricidad como luminarias, enchufes, interruptores, mover cuadro eléctrico existente a lugar para ejecutar la obra sin problemas, mantenimiento de servicio para red de riego, alumbrado campo fútbol y bar, i/p.p. de desmontaje de elementos, transporte a vertedero, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16DES030)                                                                         | 1,00     | 296,06          | 296,06    |
| 1.14  | ud     | Apertura de huecos en forjado existente edificio vestuarios campo de fútbol, para acceso a bajocubierta, por medios mecánicos o manuales que permita la instalación de elementos en la cubierta y posterior instalación de tapa de cierre con apertura que permita el acceso en un futuro si es necesario, i/p.p. de cortes con rotaflex, oxicorte, realización de                                                                               |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 | 10.197,29 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 10.197,29 |
| 1.15  | m3     | tapa de acceso, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16DES010)                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3,00     | 448,32          | 1.344,96  |
|       |        | Picado de zuncho o muro de hormigón armado, existente en porche del edificio de vestuarios del campo de futbol, por medio de medios manuales o mecánicos, i/p.p. de cortes con rotaflex, medios auxiliares y pequeño material.<br>(E16PIC010)                                                                                                   | 1,40     | 255,43          | 357,60    |
| 1.16  | ud     | Desmontaje de puerta corredera con sus guías y elementos de sujeción, traslado a lugar indicado por la propiedad para su conservación durante la ejecución de la obra, para su posterior colocación, i/p.p. de desmontaje de elementos, transporte a lugar indicado por la propiedad, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16DES040)      | 1,00     | 170,13          | 170,13    |
| 1.17  | m2     | Desmontaje de cubierta de teja existente, dejándolo preparado para realización de nueva teja en cubierta, i/p.p. de cubrición para evitar entrada de agua durante el desmontaje y montaje de nuevo tejado, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E01DES020)                                                                                 | 131,25   | 18,80           | 2.467,50  |
| 1.18  | m2     | Realización de picado de capa de compresión de cubierta, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br>(E01DES030)                                                                                                                                                                                                                         | 131,25   | 10,33           | 1.355,81  |
| 1.19  | ud     | Eliminación de porche metálico existente en zona campo de fútbol, demontando la chapa existente, eliminación de postes metálicos para ejecución de obra, transporte a lugar indicado por la propiedad o vertedero, aprovechamiento de material, para su posterior reutilización, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16DES060) | 1,00     | 1.017,35        | 1.017,35  |
| 1.20  | m3     | Excavación de todo tipo de tierras en caja de plataforma en interior del edificio de modo manual o mecánico, i/p.p. de carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U01EE010)                                                                                                    | 67,65    | 13,60           | 920,04    |
| 1.21  | m2     | Preparación superficie de asiento de caja para explanada, con aportación de zahorra natural para reparación de irregularidades y blandones, rasanteo, formación de pendientes, humectación, compactación hasta el 95% del ensayo del P.M. i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.                                                       |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 17.830,68 |

| codig | unidad | descripción    | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|----------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior  |          |                 | 17.830,68 |
|       |        | (U01PE010)     | 123,00   | 1,64            | 201,72    |
|       |        | TOTAL CAPITULO |          |                 | 18.032,40 |

Son DIECIOCHO MIL TREINTA Y DOS Euros con CUARENTA Céntimos.



| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|---------|
| <b>2.</b> |        | <b>RED DE FECALES<br/>(E03#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 |         |
| 2.1       | ud     | Arqueta para canalización hidráulica de saneamiento de hormigón prefabricado, de medidas interiores 60x60x60 cm. con tapa y marco metálico rellenable incluidos hasta una capacidad portante de 12,5 Tn según indicaciones de dirección de obra, colocado sobre capa de gravillín de 10 cm de espesor, i/p.p. de excavación, eliminación a vertedero, relleno perimetral, colocación, recibido de tubos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U09BZ030)                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00     | 212,92          | 212,92  |
| 2.2       | ud     | Arqueta para canalización hidráulica de saneamiento de hormigón prefabricado, de medidas interiores 60x60x80 cm. con tapa y marco metálico rellenable incluidos hasta una capacidad portante de 12,5 Tn según indicaciones de dirección de obra, colocado sobre capa de gravillín de 10 cm de espesor, i/p.p. de excavación, eliminación a vertedero, relleno perimetral, colocación, recibido de tubos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U09BZ040)                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00     | 238,60          | 238,60  |
| 2.3       | ud     | Arqueta para canalización hidráulica de saneamiento de hormigón prefabricado, de medidas interiores 60x60x100 cm. con tapa y marco metálico rellenable incluidos hasta una capacidad portante de 12,5 Tn según indicaciones de dirección de obra, colocado sobre capa de gravillín de 10 cm de espesor, i/p.p. de excavación, eliminación a vertedero, relleno perimetral, colocación, recibido de tubos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U09BZ050)                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00     | 270,30          | 270,30  |
| 2.4       | m.     | Colector de saneamiento enterrado con tubería de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6; con un diámetro 160 mm. y con unión por junta elástica, colocado en zanja, sobre una cama de grava caliza 5-8 mm de 10 cm de espesor, relleno lateralmente y cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma grava caliza, extendido, nivelación y compactación, posterior relleno de zanja con zahorra natural procedente de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M. con p.p. de excavación de zanja, uniones, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, colocada y probada. |          |                 |         |
|           |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 721,82  |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 721,82   |
|       |        | (E03OEP130)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 30,00    | 26,77           | 803,10   |
| 2.5   | m.     | Colector de saneamiento enterrado con tubería de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6; con un diámetro 125 mm. y con unión por junta elástica, colocado en zanja, sobre una cama de grava caliza 5-8 mm de 10 cm de espesor, relleno lateralmente y cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma grava caliza, extendido, nivelación y compactación, posterior relleno de zanja con zahorra natural procedente de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M. con p.p. de excavación de zanja, uniones, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, colocada y probada. |          |                 |          |
|       |        | (E03OEP008)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8,00     | 22,71           | 181,68   |
| 2.6   | m.     | Colector de saneamiento enterrado con tubería de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6; con un diámetro 110 mm. y con unión por junta elástica, colocado en zanja, sobre una cama de grava caliza 5-8 mm de 10 cm de espesor, relleno lateralmente y cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma grava caliza, extendido, nivelación y compactación, posterior relleno de zanja con zahorra natural procedente de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M. con p.p. de excavación de zanja, uniones, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, colocada y probada. |          |                 |          |
|       |        | (E03OEP110)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7,30     | 20,70           | 151,11   |
| 2.7   | m.     | Colector de saneamiento enterrado con tubería de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6; con un diámetro 90 mm. y con unión por junta elástica, colocado en zanja, sobre una cama de grava caliza 5-8 mm de 10 cm de espesor, relleno lateralmente y cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma grava caliza, extendido, nivelación y compactación, posterior relleno de zanja con zahorra natural procedente de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M. con p.p. de excavación de zanja, uniones, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, colocada y probada.  |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 1.857,71 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 | 1.857,71 |
| 2.8   | m.     | (E03OEP090)<br>Colector de saneamiento enterrado de PVC de rigidez 4 kN/m2, norma UNE EN 1401-1:1998; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica, colocado en zanja , sobre una cama de grava caliza 5-8 mm de 10 cm de espesor, relleno lateralmente y cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma grava caliza, extendido, nivelación y compactación, posterior relleno de zanja con zahorra natural procedente de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M. con p.p. de excavación, uniones, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, colocada y probada. | 19,20    | 17,52           | 336,38   |
| 2.9   | m.     | (E03OEP140)<br>Colector de saneamiento enterrado de PVC de rigidez 4 kN/m2, norma UNE EN 1401-1:1998; con un diámetro 50 mm. y con unión por junta elástica, colocado en zanja , sobre una cama de grava caliza 5-8 mm de 10 cm de espesor, relleno lateralmente y cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma grava caliza, extendido, nivelación y compactación, posterior relleno de zanja con zahorra natural procedente de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M. con p.p. de excavación, uniones, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, colocada y probada.  | 6,10     | 15,82           | 96,50    |
| 2.10  | m.     | (E03OEP050)<br>Colector de saneamiento enterrado de PVC de rigidez 4 kN/m2, norma UNE EN 1401-1:1998; con un diámetro 40 mm. y con unión por junta elástica, colocado en zanja , sobre una cama de grava caliza 5-8 mm de 10 cm de espesor, relleno lateralmente y cubrición hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma grava caliza, extendido, nivelación y compactación, posterior relleno de zanja con zahorra natural procedente de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M. con p.p. de excavación, uniones, codos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, colocada y probada.  | 4,40     | 14,58           | 64,15    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 | 2.354,74 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | 2.354,74 |
| 2.11  | ud     | (E03OEP040)<br>Instalación de saneamiento para los vestuarios de fútbol dotándole con tomas para 2 lavabos, 6 duchas, 1 sumidero, 1 inodoro y desagüe condensados 2 unidades climatización, realizada con tuberías de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6, para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de servicio de acuerdo a lo indicado en plano, con sifones individuales para los aparatos, realización de red común para labavos e inodoros empotrada en pared hasta conexión con red enterrada, incluso p.p. de excavaciones, montantes, conexiones de los aparatos, mangetones de conexión de los inodoros, conexión con red saneamiento enterrada o colgante, rellenos con gravillín, pequeño material y medios auxiliares. Las tomas de desagües se entregarán con tapones. | 2,90     | 12,06           | 34,97    |
| 2.12  | ud     | (E20XET031)<br>Instalación de saneamiento para vestuario árbitros dotándole con tomas para 1 lavabo, 2 duchas, 1 sumidero, 1 inodoro y desagüe condensados 1 unidad climatización, realizada con tuberías de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6, para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de servicio de acuerdo a lo indicado en plano, con sifones individuales para los aparatos, realización de red común para labavos e inodoros empotrada en pared hasta conexión con red enterrada, incluso p.p. de excavaciones, montantes, conexiones de los aparatos, mangetones de conexión de los inodoros, conexión con red saneamiento enterrada o colgante, rellenos con gravillín, pequeño material y medios auxiliares. Las tomas de desagües se entregarán con tapones.          | 2,00     | 329,98          | 659,96   |
| 2.13  | ud     | (E20XET032)<br>Instalación de saneamiento para aseo 1 dotándole con tomas para 2 lavabos, 2 urinarios, 1 sumidero y 1 inodoro, realizada con tuberías de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6, para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de servicio de acuerdo a lo indicado en plano, con sifones individuales para los aparatos, realización de red común para labavos, urinarios e inodoros empotrada en pared hasta conexión con red enterrada, incluso p.p. de excavaciones, montantes, conexiones de los aparatos, mangetones de conexión de los inodoros, conexión con red saneamiento enterrada o colgante,                                                                                                                                                                  | 1,00     | 98,74           | 98,74    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 3.148,41 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 | 3.148,41 |
| 2.14  | ud     | rellenos con gravillín, pequeño material y medios auxiliares. Las tomas de desagües se entregarán con tapones. (E20XET041)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,00     | 115,88          | 115,88   |
|       |        | Instalación de saneamiento para aseo 2 dotándole con tomas para 1 lavabo, 1 sumidero y 1 inodoro, realizada con tuberías de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6, para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de servicio de acuerdo a lo indicado en plano, con sifones individuales para los aparatos, realización de red común para lavavos, urinarios e inodoros empotrada en pared hasta conexión con red enterrada, incluso p.p. de excavaciones, montantes, conexiones de los aparatos, mangetones de conexión de los inodoros, conexión con red saneamiento enterrada o colgante, rellenos con gravillín, pequeño material y medios auxiliares. Las tomas de desagües se entregarán con tapones. (E20XET046) | 1,00     | 73,04           | 73,04    |
| 2.15  | ud     | Instalación de saneamiento para taquilla dotándole con tomas para desagüe condensados 1 unidad climatización, realizada con tuberías de PVC para saneamiento según Norma UNE EN 1456-1:2002, PN 6, para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de servicio de acuerdo a lo indicado en plano, con sifones individuales para los aparatos empotrada en pared hasta conexión con red enterrada, incluso p.p. de excavaciones, montantes, conexiones de los aparatos, conexión con red saneamiento enterrada o colgante, rellenos con gravillín, pequeño material y medios auxiliares. Las tomas de desagües se entregarán con tapones. (E20XET026)                                                                                          | 1,00     | 33,03           | 33,03    |
| 2.16  | m.     | Canaleta de hormigón de resina sintética tipo Self 100 H 14,5, rejilla de acero galvanizado, para duchas, con salida vertical, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y conexionado con p.p. de medios auxiliares. (E03ENH030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11,70    | 136,72          | 1.599,62 |
| 2.17  | ud     | Sumidero sifónico plano para recogida de agua en locales húmedos, en PVC de 200x200 mm tipo TERRAIN de 90 mm de diámetro, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5. (E03EUF040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,00     | 44,67           | 268,02   |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 5.238,00 |

Son CINCO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO Euros.

| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | medición | precio unitario | importe  |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>3.</b> |        | <b>CIMENTACION<br/>(E04#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |          |
| 3.1       | m2     | Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado en suelo de 15/25 cm. de espesor, incluso precorte con máquina rotaflex, carga manual o mecánica, sacado manual o mecánico de material al exterior y transporte de material a vertedero y pago de canon del mismo.<br>(U01AF205)                                                                                                                                                             | 29,40    | 19,33           | 568,30   |
| 3.2       | m2     | Reposición de pavimento continuo de hormigón, siguiendo las características de pavimento existente, totalmente colocado, limpiado, y p.p. de aporte y carga de material por medios manuales o mecánicos, fabricación manual del homigón, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U04VC013)                                                                                                                                                        | 20,70    | 26,94           | 557,66   |
| 3.3       | m3     | Excavación en zanjas y pozos, en todo tipo de terrenos, por medios mecánicos o manuales, incluso con agotamiento de aguas, perfilado de fondos y laterales, p.p. de entibaciones si fuese necesario, con extracción de tierra a los bordes, transporte manual al exterior, carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(E02EEM030)                                                                                          | 21,78    | 127,86          | 2.784,79 |
| 3.4       | m3     | Hormigon en masa HM-25/F/40/XC2 Tmax. 40 mm. elaborado en manualmente, transportado y puesto en obra en zapatas por medios manuales, riostras y zanjas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vertido, extendido, vibrado y colocado. Según NTE-RSS y Código Estructural.<br>(E04HAM162)                                                                                                                                              | 2,36     | 260,22          | 614,12   |
| 3.5       | m3     | Hormigón armado HA-25/F/20/XC2 Tmax=20 mm., elaborado en por medios manuales, transportado y puesto en obra por medios manuales, en relleno de zapatas, riostras, y zanjas de cimentación, incluso armadura B-500-S, realización por medio de medios manuales, vertido, extendido, vibrado, colocado y encofrado si fuese necesario. Según NTE-RSS y Código Estructural, i/p.p. de transporte, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E04HAR112) | 13,04    | 321,23          | 4.188,84 |
| 3.6       | m3     | Hormigón armado hidrófugo HA-25/F/20/XC4 Tmax=20 mm. en alzados de muros de hormigón armado visto a dos caras, con uniformidad de color y colocado mediante bombeo, elaborado en central, incluso armadura B-500 S, según detalle                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |          |
|           |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | 8.713,71 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 8.713,71  |
|       |        | en planos, encofrado recto para hormigón visto, realizado "in situ" con paneles prefabricado de tablero fenólico, encofrado, desencofrado, transporte, vertido, extendido, vibrado y curado, matado de aristas donde sea necesario, totalmente terminado, i/p.p. de berenjenos para achaflanado de aristas, preparación de pasamuros para drenaje y paso de servicios si es necesario, separadores, alambre de atado de las armaduras, pequeño material y medios auxiliares.. Según NTE-RSS, EME y Código Estructural.. La coronación del murete deberá quedar perfectamente nivelada.<br>(U05LAH015) | 5,44     | 363,22          | 1.975,92  |
| 3.7   | ud     | Instalación de anclaje de chapas de anclaje para pilares metálicos en cimentaciones y vigas existentes, consistente en realización de taladros, colocación de barras de anclaje con químico y sujeción de anclaje con tornillos y arandelas, i/p.p. de colocación, taladros, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E12CIM010)                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12,00    | 64,01           | 768,12    |
| 3.8   | m2     | Forjado 25+5 cm. formado a base de viguetas semirresistentes de hormigón pretensado, separadas 63 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón de 55x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/Ila, elaborado en central y vertido por camión-bomba, i/armadura B.500.S, con p.p. de bovedillas rebajadas macizados y refuerzos, terminado. (Carga total 800 kg/m2) Según normas NTE, EFHE, EHE y CTE-SE-AE.<br>(E05HFS126)                                                                                                                                                            | 43,00    | 61,81           | 2.657,83  |
| 3.9   | m3     | Relleno de grava en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada al 100% P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 10/20 cm. de espesor, medido sobre perfil, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares<br>(U03CZ010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 30,75    | 22,95           | 705,71    |
| 3.10  | m2     | Suministro y colocacion de lámina impermeabilizante de polietileno negro, i/p.p. de colocación, cortes, ajustes a paredes, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U03IMP030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 123,00   | 1,76            | 216,48    |
| 3.11  | m2     | Solera de hormigón armada de 15cm de espesor con fibras de acero 45/50, 25 kg/m3, realizada con hormigón armado HA-25/P/20/XC2. Tmax.20 mm., cono 10-12, elaborado en central, transportado y puesto en obra con capa de rodadura con cuarzo-corindón, compuesta de granulados abrasivos, agregados minerales y ligante de resinas sintéticas 4 kg/m2                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | 15.037,77 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 15.037,77 |
|       |        | aplicado con espolvoreadora automática, en color, ejecución de corte de juntas en paños de 5x5 y 1/3 de profundidad, juntas de hormigonado mediante doble junta metálica de 8 mm 4+4 machiembreda perdida embutida en el hormigón, junta perimetral de porexpan de 20 cm de ancho y 2 cm de espesor, i/ refuerzos en pilares y arquetas con triple barra cruzada 15x15x12, colocada sobre separadores donde fuese necesario, vertido, extendido con máquina extendedora y niveladora láser, vibrado, curado, colocación y pulido mecánico con helicópteros, p.p. de encofrado y desencofrado, descontando pilares, colocación de porexpan para separación de soleras en futuros fosos, pequeño material y medios auxiliares. Según NTE-RSS y Código Estructural. |          |                 |           |
|       |        | (E04HSS092)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 123,00   | 29,31           | 3.605,13  |
| 3.12  | m2     | Suministro y aplicación de producto colmatador de poros sobre soleras, i/p.p. de aplicación, pequeño material y medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 |           |
|       |        | (003COL010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 123,00   | 3,30            | 405,90    |
| 3.13  | m.     | Realización y formación de peldaño de escalera por medio de hormigón armado, i/p.p. de encofrado, hormigonado, vibrado, curado, desencofrado, pequeño material y medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |           |
|       |        | (E04ESC010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10,50    | 34,79           | 365,30    |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 19.414,10 |

Son DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CATORCE Euros con DIEZ Céntimos.



| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | medición | precio unitario | importe          |
|-----------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|------------------|
| <b>4.</b> |        | <b>ESTRUCTURA METÁLICA<br/>(E12#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                  |
| 4.1       | kg     | Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente, para vigas, pilares y correas, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, soldaduras (y tratamiento antioxidante, previo lijado y limpiado de las mismas), juntas de neopreno en apoyos y sellados, picado de morteros para colocar las chapas, taladros, rellenos de los mismos, despuntes, incluso montaje mediante pluma grúa o maquinillo si fuera necesario, taladros en elementos existentes de acero, hormigón prefabricado o termoarcilla, fijaciones al elemento resistente mediante anclajes tipo Speed o similar y posterior relleno con resina epoxi, totalmente montado según NTE-EAS/EAV y detalle en planos. Medido el peso nominal del perfil según detalle de planos y prontuario UAHE 2000 .<br>(E15REF010) | 3.520,60 | 4,30            | 15.138,58        |
| 4.2       | m.     | Correa galvanizada CF 175.2.5 realizada con chapa conformada en frío tipo C, para colocación de vigueta en cubierta, i/p.p. de ejiones de apoyo, soldaduras, tornillería, anclajes a vigas, despuntes y piezas especiales, colocación, montaje, pequeño material y medios auxiliares y control y ensayos según CTE SE-A. Según NTE-EA y norma CTE SE-A.<br>(E05AC030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 89,50    | 13,74           | 1.229,73         |
| 4.3       | m2     | Estructura metálica ligera para cubierta no habitable tipo tectum o equivalente, con cerchas formadas con perfiles ligeros metálicos obtenidos por laminación en frío de la chapa galvanizada, colocadas cada 1,00 m. y correas cada 0,80 m., con perfil C en pares, correas, pies derechos, tirante y celosía, y con perfil U en durmientes y arriostramientos, con dimensiones determinadas y condicionadas por el cálculo estructural, pudiendo ser de la gama base 40 mm. o de 50 mm., uniones mediante tornillos, totalmente instalado, i/replanteo, fijación, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.<br>(E09CA010)                                                                                                                                 | 9,00     | 46,44           | 417,96           |
|           |        | <b>TOTAL CAPITULO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 | <b>16.786,27</b> |

Son DIECISEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS Euros con VEINTISIETE Céntimos.

| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | medición | precio unitario | importe  |
|-----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>5.</b> |        | <b>CERRAMIENTOS Y DIVISIONES<br/>(E06#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 |          |
| 5.1       | m2     | Suministro y colocación de fábrica de termoarcilla de 30x19x24 cm. recibido con mortero de cemento blanco hidrófugo y arena de río 1/4, con juntas llagueadas, provisto de un armado a tendel completo cada 60 cm de muro, o lo que es lo mismo, cada 3 hiladas de termoarcilla., i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.<br>(E07BHB040) | 117,00   | 41,24           | 4.825,08 |
| 5.2       | m2     | Suministro y colocación de reposicion de fachada realizada en fábrica de ladrillo similar al existente recibido con mortero de cemento blanco hidrófugo y arena de río 1/4, con juntas llagueadas., i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.<br>(E07BHB030)                                                                               | 24,21    | 34,81           | 842,75   |
| 5.3       | m2     | Suministro y colocación de relleno de huecos en fachada realizada en fábrica de ladrillo tipo rasilla o tabicón, para igualar fachada a la hora de colocar el sistema SATE, recibido con mortero de cemento blanco hidrófugo y arena de río 1/4, con juntas llagueadas., i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.<br>(E07BHD010)          | 4,46     | 18,24           | 81,35    |
| 5.4       | m2     | Trasdosado autoportante formado por estructura de chapa de acero galvanizada de 46 mm de ancho con canales y montantes cada 600 mm, con placa de Pladur de 15 mm de espesor y relleno con 4 cm de lana de roca Alpharock-E 225, i/p.p. de replanteo auxiliar, formación de mochetas, repisas, tornillería, cintas y pastas para juntas, paso de instalaciones, limpieza, nivelacion, totalmente terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP-9, medido deduciendo huecos.<br>(E06TBY200)                                                       | 28,00    | 40,45           | 1.132,60 |
| 5.5       | m2     | Trasdosado autoportante para revestimiento vigas en interior baños formado por estructura de chapa de acero galvanizada de 46 mm de ancho con canales y montantes cada 300 mm,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                 |          |
|           |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 6.881,78 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 6.881,78  |
|       |        | con placa de pladur hidrófugo de 15 mm de espesor y relleno con 4 cm de lana de roca Alpharock-E 225, i/p.p. de replanteo auxiliar, formación de mochetas y esquinas, repisas, tornillería, cintas y pastas para juntas, paso de instalaciones, limpieza, nivelación, totalmente terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP-9, medido deduciendo huecos.<br>(E06TBY020) | 50,40    | 44,99           | 2.267,50  |
| 5.6   | m2     | Recibido y aplomado de cercos en tabiquería interior, con pasta de yeso negro.<br>(E06TRC010)                                                                                                                                                                                                                                                                         | 23,78    | 39,50           | 939,31    |
| 5.7   | ud     | Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.<br>(E06WA010)                                                                                                                                                               | 1,00     | 555,42          | 555,42    |
| 5.8   | ud     | Ayuda de albañilería a instalación de fontanería incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.<br>(E06WA020)                                                                                                                                                                 | 1,00     | 277,71          | 277,71    |
| 5.9   | ud     | Ayuda de albañilería a instalación de climatización incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.<br>(E06WA030)                                                                                                                                                              | 1,00     | 666,50          | 666,50    |
| 5.10  | ud     | Ayuda de albañilería a instalación de ventilación incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.<br>(E06WA040)                                                                                                                                                                | 1,00     | 223,76          | 223,76    |
| 5.11  | m2     | Suministro e instalación de cabinas fenólicas de 210 mm de altura total, fabricadas en panel fenólico de 13 mm de espesor con puertas abatibles con mecanismo de pestillo, patas regulables de acero inox. y parte superior con tubo y pinzas en acero inox. i/ remates a la pared y ángulos de esquina. Color gris claro.<br><br>(E07TRC031)                         | 22,26    | 93,21           | 2.074,85  |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | 13.886,83 |

Son TRECE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos.

| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | medición | precio unitario | importe  |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>6.</b> |        | <b>REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS (E07#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 |          |
| 6.1       | m2     | Enfoscado maestreado sin fratar con mortero hidrófugo de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos. (E07PFM050)                                                                                                                                                   | 300,39   | 12,22           | 3.670,77 |
| 6.2       | m2     | Enfoscado fratasado de 15 mm de espesor, maestreado, y enlucido de 5 mm de espesor con mortero bastardo de cemento CEM II/B-P 32,5 N, cal y arena de río M-5, en paramentos verticales, incluso regleado, sacado de aristas, rincones y andamiaje, s/NTE-RPE-5/6, medido deduciendo huecos. (E08PFA110)                                                                                                                                       | 31,85    | 16,66           | 530,62   |
| 6.3       | m2     | Guarnecido maestreado y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal, colocación de andamios, pequeño material y medios auxiliares, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos. (E08PEM010)                                                               | 72,95    | 15,78           | 1.151,15 |
| 6.4       | m2     | Falso techo registrable de placas de yeso laminado hidrófugo de pladur o equivalente de 60x60cm. y 15 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, provisto de franja perimetral de falso techo fijo hasta modulación 60x60,, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (E08TAK005)               | 41,45    | 31,02           | 1.285,78 |
| 6.5       | m2     | Falso techo registrable de placas de yeso laminado hidrófugo tipo Cementex 8 de pladur o equivalente de 60x60cm. y 8 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, provisto de franja perimetral de falso techo fijo hasta modulación 60x60, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (E08TAK030) | 76,10    | 38,03           | 2.894,08 |
| 6.6       | m.     | Realización de tabica de pladur en techos para salvar ventanas o realización de formas especiales en techos, formado por una placa Pladur tipo N de 15 mm. de espesor,                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 |          |
|           |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 9.532,40 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 9.532,40 |
|       |        | recibidas con perfilería de acero galvanizado, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, encintado, rejuntado, limpieza, incluso p.p. de tabicas, encuentros, perfilería auxiliar y p.p. de pequeño material y medios auxiliares, según NTE-RTC-16.<br>(003PLA040) | 15,00    | 17,90           | 268,50   |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 9.800,90 |

Son NUEVE MIL OCHOCIENTOS Euros con NOVENTA Céntimos.

| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | medición | precio unitario | importe  |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>7.</b> |        | <b>CUBIERTAS<br/>(E08#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |          |
| 7.1       | m2     | Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial tipo nervado, con 2 chapas galvanizadas prelacadas de 0,6 mm. en parte superior y 0,5 mm en parte inferior con nucleo de espuma de espuma de polisocianurato Bs1-d0. con un espesor total de 30 mm., color a elegir por dirección de obra, i/p.p. de encuentros con pared de frontón y bar, accesorios de fijación, sellado de juntas, pasos de estructura e instalaciones, instalado, i/p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11, medida en verdadera magnitud.<br>(E08IMP080) | 125,54   | 38,49           | 4.832,03 |
| 7.2       | m.     | Realización de remate superior mediante colocación de chapa plegada de aluminio "perfil remate final" de Firestone, especial para remate con lámina de impermeabilización, colocada atornillada y sellada con masilla fotoestable de poliuretano, i/p. p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente terminado.<br><br>(E23CUB010)                                                                                                                                                                                                                                    | 30,00    | 20,42           | 612,60   |
| 7.3       | m.     | Remate en chapa de acero galvanizado y lacado, desarrollo hasta 800x0.7 mm., colocado en remate de unión con paredes, frentes de panel, etc, incluso p.p. de elementos de fijación, remates y medios auxiliares.<br>(E08IMP084)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 90,00    | 18,37           | 1.653,30 |
| 7.4       | ud     | Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 800 mm, según UNE-EN 612. para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p.p. de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.<br><br>(E08IMP087)                                                                                                                                                                                 | 55,00    | 31,87           | 1.752,85 |
| 7.5       | m2     | Cubrición de teja cerámica mixta modelo Romane de la casa TBF o equivalente, colocadas sobre rastreles en hiladas paralelas al alero, con solapes i/p.p. de doble enrastrelado de madera de pino tratada, piezas especiales, cumbreras, limas, tejas de ventilación, chimeneas de ventilación y remates, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12.                                                                                                                                                                                                                |          |                 |          |
|           |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 | 8.850,78 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                 | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 8.850,78  |
| 7.6   | m2     | Medida en verdadera magnitud.<br>(E09ICX044)                                                                                                                                                                                                                                | 132,50   | 56,47           | 7.482,28  |
|       |        | Formación de capa de compresión de 5 cm de espesor con hormigón HA-25 y mallazo electrosoldado de 20.30.4, con p.p. de medios auxiliares.<br>(E09CFC039)                                                                                                                    | 132,50   | 29,20           | 3.869,00  |
| 7.7   | m.     | Remate perimetral de alero con tabla de madera de abeto de 3 cm de espesor, tratada en autoclave a doble vacío con tres manos de sayerlack, colocada y sujeta a entarimado mediante angulares metálicos, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br><br>(E09IWA010) | 55,00    | 24,85           | 1.366,75  |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 | 21.568,81 |

Son VEINTIUN MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO Euros con OCHENTA Y UN Céntimos.

| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | medición | precio unitario | importe  |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>8.</b> |        | <b>SISTEMA SATE<br/>(E40#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 |          |
| 8.1       | ud     | Desmontaje de elementos existentes en fachadas como cableados, protecciones cableados, bridas, cajas de registro, cuadros eléctricos, placas, rejillas y resto de elementos existentes en fachadas, necesarios para realización del recubrimiento SATE, i/p.p. de eliminación de elementos, transporte a lugar indicado por la propiedad en su caso, mantenimiento de servicios necesarios, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E06DES030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00     | 121,30          | 121,30   |
| 8.2       | m2     | Realización de limpieza de fachada y aleros, previa a colocación de muro SATE, para correcta fijación del adhesivo a fachada mediante pistola de chorro de agua y arena para limpieza de pinturas y otros elementos de fachada, i/p.p. de tapado de ventanas y su protección y elementos de fachadas a proteger, pequeño material, medios auxiliares y limpieza tras aplicación.<br>(E01LIM010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 270,00   | 11,93           | 3.221,10 |
| 8.3       | m2     | Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Mapetherm MWR de Mapei o equivalente, compuesto por: panel aislante de lana de roca de doble densidad, Mapetherm MWR de Mapei o equivalente, conforme a los requisitos de la ETE 10/0024, de 100 mm de espesor, fijado al soporte con mortero monocomponente compuesto de cemento de color blanco, agregados minerales ligeros, arena seleccionada, resina sintética y aditivos especiales, con una granulometría fina de hasta 1 mm y densidad 1,30 g/cm3, Mapetherm AR1 GG de Mapei o equivalente, y 12 fijaciones mecánicas por m2 mediante anclaje Mapetherm Fix de Mapei o equivalente (en la longitud y versión adecuada a las características del soporte); enlucido con doble capa de mortero monocomponente compuesto de cemento de color blanco, agregados minerales ligeros, arena seleccionada, resina sintética y aditivos especiales, con una granulometría fina de hasta 1 mm y resistencia a flexión después de 28 días de 4,0 N/mm2, Mapetherm AR1 GG de Mapei o equivalente (clasificado GP-CS IV conforme a la norma europea EN 998-1), armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis entre capas de mortero, Mapetherm Net de Mapei o equivalente, de 4,15x3,8 mm de luz de malla y de 155 (+5) g/m² de masa superficial; capa de acabado de revestimiento en pasta resistente al crecimiento de hongos y algas, a base de resina silicónica en dispersión acuosa, de alta transpirabilidad e hidrorrepelencia, Silancolor Tonachino Plus |          |                 |          |
|           |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 3.342,40 |



| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | 3.342,40  |
|       |        | de Mapei o equivalente (clasificado V1 W3 A2-s1 d0 conforme a la norma europea EN 15824), de color gama A a elegir por la dirección de obra, sobre fondo de relleno pigmentado antifúngico y antialgas, uniformizador, a base de resinas silicónicas en dispersión acuosa, Silancolor Base Coat Plus de Mapei o equivalente, de color gama A a elegir por la dirección de obra según detalle en planos. Incluidos perfiles de arranque Mapetherm Ba de Mapei, perfiles Mapetherm profil E, Mapetherm profil V, Mapetherm profil, Mapetherm profil W, Mapetherm Rompigoccia, Mapetherm profil Laterale y Mapetherm profil L. Incluido sellado de juntas con sellador acrílico monocomponente en dispersión acuosa, con acabado tipo revoque, coloreable, para movimientos de hasta el 12,5%, Mapeflex AC-4 de Mapei o equivalente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas Mafoam o equivalente como fondo de junta. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en cuaderno técnico del sistema y fichas técnicas de los productos, i/p.p. de mano de obra, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 |           |
|       |        | (UIBMMWRAR1GGS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 167,80   | 80,18           | 13.454,20 |
| 8.4   | m2     | Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Mapetherm MWR de Mapei o equivalente, compuesto por: panel aislante de lana de roca de doble densidad, Mapetherm MWR de Mapei o equivalente, conforme a los requisitos de la ETE 10/0024, de 50 mm de espesor, fijado al soporte con mortero monocomponente compuesto de cemento de color blanco, agregados minerales ligeros, arena seleccionada, resina sintética y aditivos especiales, con una granulometría fina de hasta 1 mm y densidad 1,30 g/cm3, Mapetherm AR1 GG de Mapei o equivalente, y 12 fijaciones mecánicas por m2 mediante anclaje Mapetherm Fix de Mapei o equivalente (en la longitud y versión adecuada a las características del soporte); enlucido con doble capa de mortero monocomponente compuesto de cemento de color blanco, agregados minerales ligeros, arena seleccionada, resina sintética y aditivos especiales, con una granulometría fina de hasta 1 mm y resistencia a flexión después de 28 días de 4,0 N/mm2, Mapetherm AR1 GG de Mapei o equivalente (clasificado GP-CS IV conforme a la norma europea EN 998-1), armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis entre capas de mortero, Mapetherm Net de Mapei o equivalente, de 4,15x3,8 mm de luz de malla y de 155 (+5) g/m2 de masa superficial; capa de acabado de revestimiento en pasta resistente al crecimiento de hongos y algas, a base de resina silicónica en dispersión acuosa, de alta |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 16.796,60 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
| 8.5   | m²     | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | 16.796,60 |
|       |        | transpirabilidad e hidrorrepelencia, Silancolor Tonachino Plus de Mapei o equivalente (clasificado V1 W3 A2-s1 d0 conforme a la norma europea EN 15824), de color gama A a elegir por la dirección de obra según detalle en planos, sobre fondo de relleno pigmentado antifúngico y antialgas, uniformizador, a base de resinas silicónicas en dispersión acuosa, Silancolor Base Coat Plus de Mapei o equivalente, de color gama A a elegir por la dirección de obra. Incluidos perfiles de arranque Mapetherm Ba de Mapei, perfiles Mapetherm perfil E, Mapetherm perfil V, Mapetherm perfil, Mapetherm perfil W, Mapetherm Rompigoccia, Mapetherm perfil Laterale y Mapetherm perfil L. Incluido sellado de juntas con sellador acrílico monocomponente en dispersión acuosa, con acabado tipo revoque, coloreable, para movimientos de hasta el 12,5%, Mapeflex AC-4 de Mapei o equivalente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas Mapefoam o equivalente como fondo de junta. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en cuaderno técnico del sistema y fichas técnicas de los productos, i/p.p. de mano de obra, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                     | 65,00    | 73,58           | 4.782,70  |
|       |        | (E06SAT030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 |           |
|       |        | Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Mapetherm XPS de Mapei o equivalente, compuesto por: panel aislante, Mapetherm XPS de Mapei o equivalente, con superficie rugosa, cantos a escuadra y exento de solapas, conforme a los requisitos de la ETE 04/0061, de 100 mm de espesor, fijado al soporte con mortero monocomponente compuesto de cemento de color blanco, agregados minerales ligeros, arena seleccionada, resina sintética y aditivos especiales, con una granulometría fina de hasta 1 mm y densidad 1,30 g/cm3, Mapetherm AR1 GG de Mapei o equivalente, y 12 fijaciones mecánicas por m2 mediante anclaje Mapetherm Fix de Mapei o equivalente (en la longitud y versión adecuada a las características del soporte); enlucido con doble capa de mortero monocomponente compuesto de cemento de color blanco, agregados minerales ligeros, arena seleccionada, resina sintética y aditivos especiales, con una granulometría fina de hasta 1 mm y resistencia a flexión después de 28 días de 4,0 N/mm2, Mapetherm AR1 GG de Mapei o equivalente (clasificado GP-CS IV conforme a la norma europea EN 998-1), armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis entre capas de mortero, Mapetherm Net de Mapei o equivalente, de 4,15x3,8 mm de luz de malla y de 155 (+5) g/m² de masa superficial; capa de acabado de revestimiento en pasta resistente al crecimiento |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 21.579,30 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 21.579,30 |
|       |        | de hongos y algas, a base de resina silicónica en dispersión acuosa, de alta transpirabilidad e hidrorrepelencia, Silancolor Tonachino Plus de Mapei o equivalente (clasificado V1 W3 A2-s1 d0 conforme a la norma europea EN 15824), de color gama A a elegir por la dirección de obra, sobre fondo de relleno pigmentado antifúngico y antialgas, uniformizador, a base de resinas silicónicas en dispersión acuosa, Silancolor Base Coat Plus de Mapei o equivalente, de color gama A a elegir por la dirección de obra según detalle en planos. Incluidos perfiles de arranque Mapetherm Ba de Mapei, perfiles Mapetherm perfil E, Mapetherm perfil V, Mapetherm perfil, Mapetherm perfil W, Mapetherm Rompigoccia, Mapetherm perfil Laterale y Mapetherm perfil L. Incluido sellado de juntas con sellador acrílico monocomponente en dispersión acuosa, con acabado tipo revoque, coloreable, para movimientos de hasta el 12,5%, Mapeflex AC-4 de Mapei o equivalente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas Mapefoam o equivalente como fondo de junta. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en cuaderno técnico del sistema y fichas técnicas de los productos, i/p.p. de mano de obra, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. |          |                 |           |
|       |        | (UIBMMXPSFRPET)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 37,20    | 70,96           | 2.639,71  |
| 8.6   | m2     | Realización de enlucido con doble capa de mortero monocomponente compuesto de cemento de color blanco, agregados minerales ligeros, arena seleccionada, resina sintética y aditivos especiales, con una granulometría fina de hasta 1 mm y resistencia a flexión después de 28 días de 4,0 N/mm2, Mapetherm AR1 GG de Mapei o equivalente (clasificado GP-CS IV conforme a la norma europea EN 998-1), armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis entre capas de mortero, Mapetherm Net de Mapei o equivalente, de 4,15x3,8 mm de luz de malla y de 155 (+5) g/m² de masa superficial; capa de acabado de revestimiento en pasta resistente al crecimiento de hongos y algas, a base de resina silicónica en dispersión acuosa, de alta transpirabilidad e hidrorrepelencia, Silancolor Tonachino Plus de Mapei o equivalente (clasificado V1 W3 A2-s1 d0 conforme a la norma europea EN 15824), de color gama A a elegir por la dirección de obra de acuerdo a definición en planos, sobre fondo de relleno pigmentado antifúngico y antialgas, uniformizador, a base de resinas silicónicas en dispersión acuosa, Silancolor Base Coat Plus de Mapei o equivalente, de color gama A a elegir por la dirección de obra. Incluidos                                                  |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | 24.219,01 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                 | 24.219,01 |
|       |        | perfiles de arranque Mapetherm Ba de Mapei, perfiles Mapetherm perfil E, Mapetherm perfil V, Mapetherm perfil, Mapetherm perfil W, Mapetherm Rompigoccia, Mapetherm perfil Laterale y Mapetherm perfil L. Incluido sellado de juntas con sellador acrílico monocomponente en dispersión acuosa, con acabado tipo revoque, coloreable, para movimientos de hasta el 12,5%, Mapeflex AC-4 de Mapei o equivalente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas Mapefoam o equivalente como fondo de junta. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en cuaderno técnico del sistema y fichas técnicas de los productos, i/p.p. de mano de obra, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 |           |
|       |        | (E06ENF010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 69,50    | 28,27           | 1.964,77  |
| 8.7   | m²     | Ejecución de revoque de fondo manual o por proyección con máquina revocadora de mezcla continua, mediante aplicación de un mortero premezclado de color gris a base de cal aérea, aglomerantes hidráulicos, áridos calcáreos seleccionados y aditivos especiales en polvo Intomap R1 de Mapei o equivalente, con un factor de resistencia al vapor ( $\mu$ ) inferior o igual a 12 según la norma EN 1015/19, en un espesor máximo por capa de 20 mm. Después de limpiar y lavar cuidadosamente el soporte antes de la ejecución del revoque, debe aplicarse sobre la albañilería mixta, fábrica de ladrillo antigua u hormigón armado, una primera capa del mismo revoque aditivado con el látex de polímeros sintéticos Planicrete de Mapei o equivalente, diluido 1:2 con agua. Humedecer siempre el soporte el día anterior a la aplicación de Intomap R1. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de los productos, i/p.p. de mano de obra, pequeño material y medios auxiliares. |          |                 |           |
|       |        | (UIBMINTOMAPR1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 270,00   | 19,60           | 5.292,00  |
| 8.8   | ud     | Montaje de elementos desmontados en fachadas, como, cableados, luminarias, cámaras de vigilancia, protecciones cableados, bridas, cajas de registro, cuadros eléctricos, placas, rejillas y resto de elementos existentes en fachadas, tras realización del recubrimiento SAT, i/p.p. de cableados, tubo PVC rig. protección cableados, registros, conexiones, soportes, adaptadores, piezas especiales, tacos especiales para muro SATE Matheperm fix iso o equivalente, abrazaderas, tornillería, pequeño material y medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 |           |
|       |        | (E06REC010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,00     | 191,60          | 191,60    |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                 | 31.667,38 |

Son TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE Euros con TREINTA Y OCHO Céntimos.

| codig     | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | medición | precio unitario | importe         |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| <b>9.</b> |        | <b>AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION (E09#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                 |
| 9.1       | m2     | Aislamiento térmico continuo en cubierta mediante poliestireno extruido, con 120 mm. de espesor nominal, en cubierta previos a la instalación de teja y rastreles, i/p.p, maquinaria auxiliar, cortes, pequeño material y medios auxiliares. s/UNE-92120-2<br><br>(E09MAN020)                                                                                        | 159,50   | 16,82           | 2.682,79        |
| 9.2       | m2     | Aislamiento térmico continuo en suelo de planta baja mediante poliestireno extruido, con 50 mm. de espesor nominal, en solera previo a la instalación de mortero, i/maquinaria auxiliar, cortes, pequeño material y medios auxiliares. s/UNE-92120-2<br><br>(E10ATC140)                                                                                              | 123,00   | 10,95           | 1.346,85        |
| 9.3       | m2     | Impermeabilización por el exterior y coronación de muros de hormigón con un revestimiento impermeable monocomponente, consistente en una emulsión de betún/caucho exenta de disolventes, tipo: Emufal TE, extendida en dos capas de 1 a 1,5 kg/m2. cada una con brocha, llana dentada o "air-less", previo saneo, limpieza y humectación del soporte.<br>(E10INR090) | 34,80    | 6,34            | 220,63          |
| 9.4       | m2     | Suministro y colocación de lámina impermeabilizante asfáltica de oxiasfalto modificado armada con fieltro de poliester de 160 gr/m2, colocada en muro de hormigón, con p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br>(E10INP111)                                                                                                                                  | 34,80    | 2,18            | 75,86           |
|           |        | <b>TOTAL CAPITULO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | <b>4.326,13</b> |

Son CUATRO MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS Euros con TRECE Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | medición | precio unitario | importe          |
|------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|------------------|
| <b>10.</b> |        | <b>PAVIMENTOS ALICATADOS Y CHAPADOS (E10#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 |                  |
| 10.1       | m2     | Recrecio del soporte de pavimentos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E11CCC030)                                                                                                                                                                   | 123,00   | 10,75           | 1.322,25         |
| 10.2       | m2     | Mortero formación de pendientes 2% para aplicación en suelo de vestuario formado por mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40) de 6 cm. de espesor medio, i/p.p. de maestreado y fratasado, pequeño material y medios auxiliares, medido en superficie realmente ejecutada. (E08MOR010)                                                                                                   | 123,00   | 11,54           | 1.419,42         |
| 10.3       | m2     | Solado de baldosa de gres antideslizante similar en dimensiones y color al existente en los vestuarios. recibido con cemento-cola, con una resistencia al deslizamiento clase 3 (Rd mayor que 45), i/p.p. de rodapie del mismo material, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5, limpieza, pequeño material y medios auxiliares, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. (E10EGB024) | 123,00   | 39,34           | 4.838,82         |
| 10.4       | m2     | Alicatado con azulejo blanco 33x33 cm. 1ª, recibido con cemento cola, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos. (E11ABC010)                                                                                                                                                                          | 280,29   | 32,69           | 9.162,68         |
|            |        | <b>TOTAL CAPITULO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | <b>16.743,17</b> |

Son DIECISEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES Euros con DIECISIETE Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | medición | precio unitario | importe  |
|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>11.</b> |        | <b>CARPINTERÍA METÁLICA<br/>(E14#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 |          |
| 11.1       | m2     | V1 Suministro y colocación de ventana con 3 hojas oscilobatientes, de serie Cor-70 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, con apertura hacia el interior, dimensiones 2250x750 mm, acabado lacado color a definir en obra, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; provisto de vidrios dobles formados por vidrio interior templado de 6 mm bajo emisivo, cámara de argón de 16 mm y vidrio exterior de seguridad 3+3 bajo emisivo, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC, i/p.p. de suministro, colocación, pequeño material y medios auxilliares.<br>(E14ALY066) | 3,38     | 519,74          | 1.756,72 |
| 11.2       | m2     | V2 Suministro y colocación de ventana con 2 hojas oscilobatientes, de serie Cor-70 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x750 mm, acabado lacado color a definir en obra, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; provisto de vidrios dobles formados por vidrio interior templado de 6 mm bajo emisivo, cámara de argón de 16 mm y vidrio exterior de seguridad 3+3 bajo emisivo, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC, i/p.p. de suministro, colocación, pequeño material y medios auxilliares.<br>(E14ALY100) | 1,13     | 519,74          | 587,31   |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 2.344,03 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | 2.344,03 |
| 11.3  | m2     | P1 Suministro y colocación de puerta abisagrada, en puerta de entrada de 1 hoja ciega formada por doble panel de aluminio con aislamiento interior, de de serie Cor-70 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, con apertura hacia el exterior, de dimensiones 800x2100 mm, acabado lacado color a definir en obra, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC, i/p.p. de suministro, colocación, pequeño material y medios auxiliares.                                                                                            |          |                 |          |
|       |        | (E14ALY070)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7,92     | 294,84          | 2.335,13 |
| 11.4  | m2     | P2 Suministro y colocación de puerta abisagrada, en puerta de entrada de 1 hoja ciega con rejilla inferior de ventilación de 300x200 mm. formada por doble panel de aluminio con aislamiento interior, de de serie Cor-70 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, con apertura hacia el exterior, de dimensiones 800x2100 mm, acabado lacado color a definir en obra, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC, i/p.p. de suministro, rejilla en parte inferior de la puerta, colocación, pequeño material y medios auxiliares. |          |                 |          |
|       |        | (E14ALY110)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5,94     | 294,84          | 1.751,35 |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 6.430,51 |



| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 | 6.430,51 |
| 11.5  | m2     | P3 Suministro y colocación de puerta doble abisagrada, en puerta de cuarto de instalaciones, formado por 1 hoja ciega con rejilla inferior de ventilación de 300x200 mm. de 800 mm y 1 hoja ciega de 600 mm. formada por doble panel de aluminio con aislamiento interior, de de serie Cor-70 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, con apertura hacia el exterior, de dimensiones 1400x2250 mm, acabado lacado color a definir en obra, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC, i/p.p. de suministro, rejilla en parte inferior de la puerta, colocación, pequeño material y medios auxillares. |          |                 |          |
|       |        | (E14ALY073)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,53     | 294,84          | 1.040,79 |
| 11.6  | m.     | Suministro y montaje de chapa de alumnio en color similar a la carpintería de 1,2 mm de espesor, de desarrollo aproximado 400 mm. con tres pliegues, colocada en alfeizares exteriores con sika-flex, , i/montaje en obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 |          |
|       |        | (E15DBA169)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7,50     | 18,92           | 141,90   |
| 11.7  | m.     | Suministro y montaje de dintel de chapa de acero lacado en color similar a la carpintería de 2,5 mm. de espesor y desarrollo 350 mm. con dos pliegues, incluso angular 50.7, con pletinas cada metro ancladas al forjado, con p.p. de soldaduras, i/montaje en obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |          |
|       |        | (E15DBA171)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7,50     | 23,70           | 177,75   |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 7.790,95 |

Son SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | medición | precio unitario | importe         |
|------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| <b>12.</b> |        | <b>CERRAJERÍA<br/>(E15#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 |                 |
| 12.1       | m2     | Suministro y colocación de reja metálica realizada con barrotes verticales separados cada 12 cm. de redondo macizo de D=18 mm. soldados a dos perfiles huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm., separados como máximo 1 metro, soldados entre sí, con instalación de bisagras y cerraduras o candados para ejecución de rejillas en puertas, elaborada en taller y montaje en obra, i/p.p. de colocación, recibido de albañilería, pequeño material y medios auxiliares. (E15DRA030) | 18,11    | 121,29          | 2.196,56        |
| 12.2       | ud     | Recolocación de puerta metálica de entrada de vehículos, desmontada para ejecución de la obra, con colocación de nueva guía en el suelo, colocación de soportes para guía de la puerta, cierres laterales de puerta al sacarla más al exterior para salvar sistema SATE, i/p.p. de colocacion, cortes, soportes, piezas especiales, perfiles metálicos, transporte, pequeño material y medios auxiliares. (E15PUE010)                                                                        | 1,00     | 404,76          | 404,76          |
|            |        | <b>TOTAL CAPITULO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | <b>2.601,32</b> |

Son DOS MIL SEISCIENTOS UN Euros con TREINTA Y DOS Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | medición | precio unitario | importe  |
|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>13.</b> |        | <b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA<br/>(E16#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 |          |
| 13.1       | ud     | Suministro y colocación de cofret modular metálico modelo Pragma 24 de Schneider Electric con tapas de material plástico aislante autoextinguible, IP40, superficie, con puerta plena, con capacidad para 144 módulos en seis filas, de dimensiones 1050x510x148 mm, con soportes, soporte para bornes, bornes de conexión, obturadores fraccionables, tapas, cerradura y llaves, placas pasacables, etiquetas identificables, protectores de etiquetas, tapones obturadores, borne de conexión a tierra, i/p.p. de marcado, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado.<br>(E15CUA010) | 1,00     | 722,05          | 722,05   |
| 13.2       | ud     | Relé diferencial de sensibilidad regulable 30 mA a 30 A y temporización regulable de 0 a 4,5 s, con toroidal cerrados para 4 cables de hasta 1 x 25 mm <sup>2</sup> de sección, incluso uniones toroidales-relé mediante cables apantallados, alimentación auxiliar monofásica al relé y bobina de disparo, cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15DIF002)                                                                                                                                                                                             | 1,00     | 313,17          | 313,17   |
| 13.3       | ud     | Interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 300 mA. Clase AC ref: A9R84240 de Schneider Electric, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15DIF095)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5,00     | 131,46          | 657,30   |
| 13.4       | ud     | Interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 30 mA. Clase AC ref: A9R81240 de Schneider Electric, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15DIF020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8,00     | 135,67          | 1.085,36 |
| 13.5       | ud     | Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 63 A. modelo C60N C 4P 63A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79463, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15M4P062)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,00     | 286,38          | 286,38   |
| 13.6       | ud     | Auxiliar eléctrico formado por bobina de disparo MX para acoplar a interruptor automatico iC60N, conectada a relé diferencial, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 |          |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 3.064,26 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 3.064,26 |
|       |        | auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15AUX410)                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00     | 62,60           | 62,60    |
| 13.7  | ud     | Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 40 A. modelo C60N C 4P 40A, poder de corte 10 KA,de Schneider Electric ref. A9F79440 , i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15M4P040)                                                      | 1,00     | 126,29          | 126,29   |
| 13.8  | ud     | Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 16 A. modelo C60N C 2P 16A, poder de corte 10 KA, ref:A9F79216 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15M2P016)                                            | 14,00    | 46,66           | 653,24   |
| 13.9  | ud     | Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 10 A. modelo C60N C 2P 10A, poder de corte 10 KA, ref:A9F79210 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15M2P010)                                            | 8,00     | 45,85           | 366,80   |
| 13.10 | ud     | Interruptor horario astronómico digital Astro nova city de Orbis para programación de alumbrado exterior, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15REJ010)                                                                                                          | 1,00     | 166,36          | 166,36   |
| 13.11 | ud     | Contactor bipolar normalmente abierto de intensidad nominal 25 A. 230V, 2NA, ref. A9C20732 de Schneider Electric , i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15CON030)                                                                                                 | 1,00     | 42,43           | 42,43    |
| 13.12 | ud     | Contactor bipolar normalmente cerrado de intensidad nominal 25 A. 230V, 2NC, ref. A9C20736 de Schneider Electric , i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15CON440NA)                                                                                               | 2,00     | 43,09           | 86,18    |
| 13.13 | ud     | Limitador de sobretensión transitoria tipo 2, QUICK PRD40r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, I <sub>max</sub> =40KA, U <sub>p</sub> <=2.5KV, I <sub>n</sub> =20KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA ref. A9L16294 de Schneider Electric, i/p.p. de cableado, pequeño material y |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 4.568,16 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 4.568,16 |
| 13.14 | ud     | medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15SOB140)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 395,67          | 395,67   |
| 13.15 | ud     | Realización de red de tierra para conexión de elementos metálicos en cimentación muretes nuevos a realizar en edificio mediante conductor de tierra de CU desnudo de 35 mm2 de sección, colocado enterrado en zanja de tierra aprovechando la zanja para cimentación y unido picas de tierra mediante electrosoldadura tipo cadwel o grapas de conexión adecuadas, i/p.p. de conexiones de todos los elementos metálicos, picas de tierra, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E15TIE010) | 1,00     | 309,27          | 309,27   |
| 13.16 | m.     | Línea instalada empotrada o sobre falso techo, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 10 mm2 para las fases y neutro y de 10 mm2 para la protección, aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 32 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16CEM5X10)              | 8,00     | 11,06           | 88,48    |
| 13.17 | m.     | Línea instalada empotrada o sobre falso techo, en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 2,5 mm2, aislamiento ES07Z1-K (AS), bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16CEM3X2.5)                                                                | 356,00   | 3,48            | 1.238,88 |
| 13.18 | m.     | Línea instalada empotrada o sobre falso techo, en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 1,5 mm2, aislamiento ES07Z1-K (AS), bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16CEM3X1.5)                                                                | 315,00   | 2,45            | 771,75   |
| 13.18 | ud     | Conexionado de interruptor unipolar con línea de alumbrado en montaje empotrado, bajo tubo de pvc flexible en sistema monofásico (fase, neutro y tierra), con conductores de cobre                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 7.372,21 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 | 7.372,21 |
| 13.19 | ud     | flexible de 2.5 mm2, aislamiento ES07Z1-K (AS), incluido el tubo y p.p. de cajas de derivación, conexiones, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16CC300)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5,00     | 3,84            | 19,20    |
| 13.20 | ud     | Conexionado de detector de presencia y movimiento con línea de alumbrado en montaje empotrado, bajo tubo de pvc flexible en sistema monofásico (fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 2,5 mm2, aislamiento ES07Z1-K (AS), incluido el tubo y p.p. de cajas de derivación, conexiones, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16CC306)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5,00     | 4,87            | 24,35    |
| 13.21 | ud     | Kit independiente de llamada en baño de minusválidos compacto formado por: Mecanismo de llamada con tirador y LED tranquilizante en color rojo, con 2 m de cordón rojo de plástico con empuñadora. Incluye placa frontal y marco, así como Kit de estanqueidad para protección IPx4. Pulsador para anulación de llamada con LED indicador en color verde. Incluye placa frontal con tecla verde y marco. Unidad para recepción acústica de llamadas con LED indicador en color rojo, zumbador y pulsador para detener momentaneamente la señal acústica. Incluye placa frontal y marco. Módulo electrónico compacto CL, con indicación óptica de las llamadas integrada mediante tecnología LED y un contacto de salida libre de potencial para control de elementos externos. Fuente de alimentación monofásica de 0,5 A con fusible de protección.. Todo totalmente instalado y conectado, i/p.p. de central de recibido de señal, cableado de seguridad de 4 hilos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E19PE010) | 1,00     | 242,55          | 242,55   |
| 13.22 | ud     | Interruptor unipolar de 16 A formado por caja de mecanismo universal con tornillos, mecanismo interruptor unipolar con marco y tecla en color a elegir, marca Schneider Electric modelo Unica plus o equivalente, i/p.p. de conexión al circuito, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16UNI012)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5,00     | 24,39           | 121,95   |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 7.780,26 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 7.780,26 |
|       |        | totalmente instalado.<br>(E16UNI070)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5,00     | 85,20           | 426,00   |
| 13.23 | ud     | Enchufe formado por caja de mecanismo universal y base bipolar 10/16A con T.T. lateral , i/p.p. de conexión a circuito, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16UNI050)                                                                                                                               | 25,00    | 20,91           | 522,75   |
| 13.24 | ud     | Legalización de instalación eléctrica mediante rellenado de boletines y su presentación y gestión ante Organismo de Control Autorizado, industria y ante compañía suministradora, incluso recopilación de documentación necesaria, hasta obtener suministro definitivo con el pago de todas las tasas necesarias.<br>(E16LEG010) | 1,00     | 130,65          | 130,65   |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 8.859,66 |

Son OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE Euros con SESENTA Y SEIS Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | medición | precio unitario | importe  |
|------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>14.</b> |        | <b>INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA (E28#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |          |
| 14.1       | ud     | Panel fotovoltaico monocristalino bifacial marca JA SOLAR modelo JAM66D42 de 580Wp y 132 células o equivalente, con marco de aluminio anodizado y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante. Panel, de tecnología monocristalino PERC, de cristal delantero y trasero y célula bifacial. Panel de 12 años de garantía y garantía de potencia al 87,4% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos con triple ensayo ante la acción de la degradación potencial inducida (PID), con ciclos de prueba de acuerdo con IEC TS62804-1: 2015 ejecutados 3 veces (288 ha T = 85 ° C y una HR del 85%) certificando el rendimiento superior del C-TG durante el período de tiempo determinado y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 22,5%. Potencia pico del panel: 580W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 40,42 V. Tensión en circuito abierto Voc: 49,33 V. Intensidad de máxima potencia: 14,35A. Intensidad de cortocircuito Isc: 15,21 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 2.278*1.134*30mm. Peso: 31,8 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm2 y longitud 130 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE, i/p.p. de colocación, transporte, conexionados, pequeño material y medios auxiliares. (6420016020) | 15,00    | 147,04          | 2.205,60 |
| 14.2       | ud     | Suministro y colocación de conector PV-KTB4/6II MC4-EVO2 10-16 mm2 macho o hembra para conexión rápida o equivalente, segura, estanca y hermética de paneles solares, para cable solar 10-16 mm2, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U10CON010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15,00    | 2,39            | 35,85    |
| 14.3       | m.     | Línea instalada superficial en bandeja o bajo canalización en cubierta provista de protección contra rayos ultravioleta, para string en corriente continua para inversor, realizada con conductor de cobre flexible de 1x6 mm2., provista de aislamiento H1Z2Z2-K, i/p.p. de conexiones en protecciones, inversor, módulos fotovoltaicos, baterías y cuadros de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 |          |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | 2.241,45 |



| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                 | 2.241,45 |
|       |        | protección, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM006)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 150,00   | 1,83            | 274,50   |
| 14.4  | ud     | Suministro e instalación de cuadro SOLVER STC3I de protección DC o equivalente para instalaciones fotovoltaicas de conexión a red sin monitorización o equivalente. Entradas independientes, salidas independientes. Protección de 3 string con bases portafusibles y fusibles de 15A gPV 1000Vdc en ambos polos. Con protector contra sobreTensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja BRES-65 de Uriarte IP66 o equivalente. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6427000022) | 1,00     | 265,46          | 265,46   |
| 14.5  | ud     | Suministro e instalación de inversor de conexión a red SUNGROW modelo SG10RT trifásico. Potencia nominal: 10kW. Potencia máxima de entrada: 15kW. Número de MPPT: 2. Número de entradas por MPPT: 2/1. Tensión máxima de entrada: 1100V. Rango de tensión MPPT: 160-1000V. Corriente máxima por entrada: 12,5A. Corriente máxima por MPPT: 25/12,5A. Eficiencia: 98,5%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 480x370x195mm. Peso: 18kg, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6421006104)                                                                                                         | 1,00     | 1.624,88        | 1.624,88 |
| 14.6  | ud     | Suministro e instalación de kit medidor trifásico marca Solis, modelo DTSD1352-C/10 (80)A para medida directa o equivalente, i/p.p. de conexionados, programaciones, cableados, pequeño material y medios auxiliares. (6421007014)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,00     | 219,40          | 219,40   |
| 14.7  | ud     | Suministro e instalación de Kit de estructura BULTMEIER coplanar de aluminio anodizado de alta resistencia para 4 paneles de 60 o 72 células de dimensiones menores o iguales a 2280x1140mm montado en vertical sobre una cubierta inclinada. Ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada. Grapa universal gris, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424000233)                                                                                                                                                                                           | 3,00     | 97,67           | 293,01   |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                 | 4.918,70 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 4.918,70 |
| 14.8  | ud     | Suministro e instalación de Kit de estructura BULTMEIER o equivalente coplanar de aluminio anodizado de alta resistencia para 3 paneles de 60 o 72 células de dimensiones menores o iguales a 2280x1140mm montado en vertical sobre una cubierta inclinada. Ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada. Grapa universal negra, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares.<br>(6424000236) | 1,00     | 83,36           | 83,36    |
| 14.9  | ud     | Suministro y colocación de elemento de unión entre perfiles P26 o equivalente de diferentes kits. Tornillos autorroscantes para fijación incluidos, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br>(6424000902)                                                                                                                                                                                                                                             | 15,00    | 1,86            | 27,90    |
| 14.10 | ud     | Suministro e instalación de grapa G6 intermedia color negro especialmente diseñada para anclaje de paneles fotovoltaicos entre sí o equivalente. Válida para marcos de 35-40mm. Tornillería M6 incluida, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br>(6424000914)                                                                                                                                                                                        | 15,00    | 1,79            | 26,85    |
| 14.11 | ud     | Suministro e instalación de Tapon final P26 + Tornillo DIM 7504-KO 6,3x25 o equivalente, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br>(6424000922)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,00     | 3,30            | 26,40    |
| 14.12 | ud     | Suministro y colocación de tornillo autosellador y autorroscante para sujeción de perfiles en cubierta de teja, i/p.p. de colocación, soportes, pequeño material y medios auxiliares.<br>(6424000927)                                                                                                                                                                                                                                                           | 75,00    | 0,16            | 12,00    |
| 14.13 | ud     | Suministro y colocación de salvateja regulable 110-140 TM o equivalente, i/p.p. de replanteo, colocación, pequeño material y medios auxiliares.<br>(6424099321)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60,00    | 7,07            | 424,20   |
| 14.14 | m.     | Trabajo a justificar de desmontaje de tejas en zonas a rastrelar, colocación de perfil PUK 20x40 con grapa PUK con muelle PUK AMF-22-M10 o equivalente y posterior retejado en zonas desmontadas, i/p.p. de mano de obra, arandelas, tuercas, varilla roscada, remaches de acero, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E41CON010)                                                                                                                          | 40,00    | 11,02           | 440,80   |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 5.960,21 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 5.960,21 |
| 14.15 | ud     | Interruptor horario astronómico digital Astro nova city de Orbis para programación de alumbrado exterior, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15REJ010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15,00    | 166,36          | 2.495,40 |
| 14.16 | m.     | Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex U23X (60º) con tapa U48 (90º) de un compartimento Color Ral 7035, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa de dimensiones 100x60 mm. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montada con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 10J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos, i/p.p. de colocación, soportes, esquinas, curvas, piezas especiales, tornillería, accesorios, tapas, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16BAN040) | 10,00    | 25,77           | 257,70   |
| 14.17 | ud     | Suministro y colocación de armario de poliéster reforzado marca Uriarte modelo Bres-65 o equivalente para colocación en superficie para instalación de protecciones alternas tras salida de inversor solar, IP 66, formado por un armario de dimensiones 600x500x230 mm, compuestos por armarios base formado por fondo, zócalo, techo, paredes laterales y placa pasacables superior, puertas plenas, incluso escalas de cables, placas perforadas, soporte para bornes, bornes de conexión, repartidores Multiclip, conectores, regletas de conexión, repartidores, conexiones prefabricadas, soportes de canaletas, canaletas, perfiles y recalces Multifix, colector tierra-neutro, pletinas, portaetiquetas, portaplanos, soportes para todos los mecanismos, tapas, cerradura, llaves, latiguillos de puesta a tierra en puertas y toma de tierra en cuadro, y demás material complementario, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado.<br>(E15APG023)                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 247,80          | 247,80   |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 8.961,11 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 8.961,11  |
| 14.18 | ud     | Suministro y colocación de interruptor general de maniobra (IGM) IV 80A a colocar en armario de protección y medida, i/p. p. de colocación, soportes, conexiones, cableados, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E15IGM010)                                                                                                                                                                     | 1,00     | 92,06           | 92,06     |
| 14.19 | ud     | Suministro y colocación de diferencial rearmable IV 40A 300mA, marca Circutor modelo REC 4, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16DIF010)                                                                                                                                                                                                                                | 1,00     | 300,14          | 300,14    |
| 14.20 | ud     | Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 40 A. modelo C60N C 4P 40A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79440, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15M4P040)                                                                                                                            | 1,00     | 126,29          | 126,29    |
| 14.21 | ud     | Limitador de sobretensión transitoria tipo 2, QUICK PRD40r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, I <sub>max</sub> =40KA, U <sub>p</sub> <=2.5KV, I <sub>n</sub> =20KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA ref. A9L16294 de Schneider Electric, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.<br>(E15SOB140) | 1,00     | 395,67          | 395,67    |
| 14.22 | m.     | Línea instalada bajo bandeja o canal, en sistema trifásico (3 fases y neutro), con conductores de cobre flexible de 10 mm <sup>2</sup> para las fases y neutro, aislamiento RZ1-K 0,6/1 kV, para tramo de conexión privada, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E16CEM5X16-1)                   | 15,00    | 10,84           | 162,60    |
| 14.23 | m      | Instalación de cableado de red de par trenzado, formada por cable 6e UTP/RS485, bajo bandeja o canaleta existente, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br><br>(E19IB020)                                                                                                                            | 30,00    | 1,06            | 31,80     |
| 14.24 | ud     | Sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica, separada de la tierra de la red de distribución, de la tierra del neutro de los inversores y unida a la red de tierra del edificio, mediante una vía de chapas encapsulado, que nos asegure una buena equipotencialidad y de que no se produzcan saltos                                                                                  |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | 10.069,67 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 10.069,67 |
| 14.25 | ud     | de chispas, formado por cable de cobre aislado 1x35 mm2 de conexión entre cuadro alterna solar y pica de tierra, protegido con tubo de acero, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, conectando a la misma, los cuadros eléctricos de la instalación y las partes metálicas (estructura soporte de las placas, carcasas de los inversores, etc...), i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada.<br>(E16TIE010) | 1,00     | 315,99          | 315,99    |
| 14.26 | ud     | Sistema de puesta a tierra para el neutro del inversor, formado por cable de cobre aislado 1x35 mm2 de conexión entre inversor y pica de tierra, protegido con tubo de acero, i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada.<br>(E16TIE020)                                                                                                                                                                                         | 1,00     | 92,52           | 92,52     |
| 14.27 | ud     | Suministro y colocación de tierra neutro de acometida formado por electrodo de puesta a tierra para colocacion en arqueta de red eléctrica, compuesto por pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, cable de cobre aislado 1x35 mm2, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, y p.p. pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada y conectada.<br>(U11PT020)                                                                                                                                                                                                         | 3,00     | 27,41           | 82,23     |
|       |        | Legalización de la instalalción mediante boletín de la instalación y su tramitación ante compañía suministradora y organismo de control autorizado, con su pago de tasas correspondientes hasta su puesta en marcha, de acuerdo a Real Decreto 244/2019, i/p.p. de documentación y todas las tramitaciones necesarias.<br>(E15LEG010)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,00     | 284,38          | 284,38    |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | 10.844,79 |

Son DIEZ MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | medición | precio unitario | importe  |
|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>15.</b> |        | <b>ILUMINACION<br/>(E17#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 |          |
| 15.1       | ud     | Suministro y colocación de luminaria estanca con tecnología Led con una longitud de 1200 mm. potencia 38W WT120C LED40S/840 PSU de Philips opal o equivalente, provisto de carcasa de color blanco, equipo driver sin regulación (fijo), con una vida de 50000 horas L80, clase I, IP65 e IK08, i/p.p. de colocación soportes, pequeño material y medios auxiliares. (E17LUM020)                                                                                                                                                                                       | 16,00    | 122,22          | 1.955,52 |
| 15.2       | ud     | Suministro y colocación de Downlight LED DN142B 20S/840 PSU-E UGR19 diámetro 200 para empotrar UGR<19, potencia 20W, equipo driver sin regulación, con una vida de 50000 horas L80, clase I, IP20 e IK02, i/p.p. de colocación soportes, realización de agujero en falso techo, cableados, conexicionados, pequeño material y medios auxiliares. (E17LUM070)                                                                                                                                                                                                           | 2,00     | 104,59          | 209,18   |
| 15.3       | ud     | Suministro y colocación de downlight empotrable marca Celer modelo SPK C2, con una potencia de 8W 4000°K 800 lúmenes, i/p.p. apertura de hueco en falso techo, colocación, conexicionado, pequeño material y medios auxiliares (E17LUM030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9,00     | 24,45           | 220,05   |
| 15.4       | ud     | Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización no permanente led con autotest automático montado en superficie o empotrado, modelo Extraplana de Normalux, flujo luminoso 220 lúmenes, grado de proteccion IP 65, IK 04, autonomia superior a 1 hora, bateria Ni-Cd alta temperatura, en color blanco. Construcccion segun Norma UNE 20-062-93 y UNE EN 60598.2.22 y prescripciones del REBT y el CTE, i/p.p. de instalación, replanteo, marco para empotrar, conexión, piezas de sujección, accesorios, pequeño material y medios auxiliares. (E17EXT300) | 6,00     | 105,62          | 633,72   |
| 15.5       | ud     | Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización no permanente led con autotest automático montado en superficie o empotrado, modelo Extraplana de Normalux, flujo luminoso 100 lúmenes, grado de proteccion IP 42, IK 04, autonomia superior a 1 hora, bateria Ni-Cd alta temperatura, en color blanco. Construcccion segun Norma UNE 20-062-93 y UNE EN 60598.2.22 y prescripciones del REBT y el CTE, i/p.p. de instalación, replanteo, marco para empotrar, conexión, piezas de sujección, accesorios, pequeño                                           |          |                 |          |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                 | 3.018,47 |

| codig | unidad | descripción                                  | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|----------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                |          |                 | 3.018,47 |
|       |        | material y medios auxiliares.<br>(E17EXT080) | 4,00     | 71,82           | 287,28   |
|       |        | TOTAL CAPITULO                               |          |                 | 3.305,75 |

Son TRES MIL TRESCIENTOS CINCO Euros con SETENTA Y CINCO Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | medición | precio unitario | importe  |
|------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>16.</b> |        | <b>INSTALACIONES DE FONTANERIA<br/>(E19#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 |          |
| 16.1       | ud     | Realización de modificación de acometida de agua existente para realizar su entrada a través del cuarto de instalaciones, formado por tubería de polietileno de baja densidad PE-40 SDR 7,4 de PE-63 y presión de servicio 10 atm, de marca oficialmente homologada., con aislamiento térmico de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético de 10 mm de espesor en toda su longitud, comprendiendo conexión con acometida actual para modificación recorrido para llevarlo a cuarto instalaciones, incluso p.p. de colocación de tubo en zanja, colocación de cinta plástica de señalización, conexiones de tuberías, codos, tes, adaptadores, piezas especiales, todo el material homologado por la Mancomunidad de Montejurra, totalmente colocado y probado.<br><br>(U13RB016) | 1,00     | 190,66          | 190,66   |
| 16.2       | ud     | Partida alzada a justificar de realización de acometida a red de riego existente, desde cuarto de instalaciones, i/p.p. de tubería, coquilla aislamiento 10 mm espesor, conexiones, tes, codos, adaptadores, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U13RB020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 449,68          | 449,68   |
| 16.3       | ud     | Descalcificador de resina para un caudal de agua máximo de 15 m3/h para colocación en la entrada de la red de agua potable a los vestuarios, compuesto por equipo Bi-bloc formado por columna descalcificadora construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio con dos depósitos de capacidad para 125 litros de resina y depósito para preparación de salmuera 300 kg., construido en polietileno de alta densidad, i/p.p. de conexión en red, racores, adaptadores, latiguillos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E20DEC010)                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 3.854,11        | 3.854,11 |
| 16.4       | ud     | Partida alzada a justificar de realización de acometida a red de bar existente, desde cuarto de instalaciones una vez pasado el descalcificador, i/p.p. de tubería, coquilla aislamiento 10 mm espesor, conexiones, tes, codos, adaptadores, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.<br>(U13RB030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 392,90          | 392,90   |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 | 4.887,35 |



| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 | 4.887,35 |
| 16.5  | m.     | Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 54 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4. |          |                 |          |
|       |        | (E20TMU060)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 31,00    | 20,93           | 648,83   |
| 16.6  | m.     | Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 42 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4. |          |                 |          |
|       |        | (E20TMU050)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 18,00    | 17,69           | 318,42   |
| 16.7  | m.     | Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 35 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4. |          |                 |          |
|       |        | (E20TMU040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,00     | 15,32           | 45,96    |
| 16.8  | m.     | Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 28 mm. de diámetro exterior y 1,2 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4. |          |                 |          |
|       |        | (E20TMU030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 29,00    | 10,31           | 298,99   |
| 16.9  | m.     | Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 22 mm. de diámetro exterior y 1,2 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4. |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 6.199,55 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 6.199,55 |
| 16.10 | m.     | (E20TMU020)<br>Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 18 mm. de diámetro exterior y 1,0 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4.                                                                        | 18,00    | 8,24            | 148,32   |
| 16.11 | m.     | (E20TMU005)<br>Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de acs realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 42 mm, y 40 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4. | 3,00     | 6,61            | 19,83    |
| 16.12 | m.     | (E22MF100)<br>Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de acs realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 35 mm, y 40 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.  | 18,00    | 11,79           | 212,22   |
| 16.13 | m.     | (E22MF098)<br>Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de acs realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 28 mm, y 40 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.  | 3,00     | 11,70           | 35,10    |
|       |        | (E22MF096)<br>Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 27,00    | 10,39           | 280,53   |
|       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 6.895,55 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                 | 6.895,55 |
| 16.14 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de acs realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 22 mm, y 40 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF094)                           | 15,00    | 9,01            | 135,15   |
| 16.15 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable o polietileno reticulado de acs realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 18 mm, y 40 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2. y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF091) | 3,00     | 8,92            | 26,76    |
| 16.16 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de AFS realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 54 mm, y 10 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF220)                           | 31,00    | 3,89            | 120,59   |
| 16.17 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de AFS realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 42 mm, y 10 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF200)                           | 9,00     | 3,04            | 27,36    |
| 16.18 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de AFS realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 | 7.205,41 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 7.205,41 |
| 16.19 | m.     | interior 28 mm, y 10 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF196)                                                                                                                                                                           | 14,00    | 1,98            | 27,72    |
| 16.20 | ud     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de AFS realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 22 mm, y 10 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF194) | 3,00     | 1,60            | 4,80     |
| 16.21 | ud     | Válvula de esfera con paso total de 1/2" (DN-12), rango de temperaturas 0-150ºC, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios.<br>(E22NVE020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,00     | 11,06           | 11,06    |
| 16.22 | ud     | Válvula de esfera con paso total de 3/4" (DN-20), rango de temperaturas 0-150ºC, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios.<br>(E22NVE025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4,00     | 14,11           | 56,44    |
| 16.23 | ud     | Válvula de esfera con paso total de 1" (DN-25), rango de temperaturas 0-150ºC, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios.<br>(E22NVE030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,00     | 21,70           | 108,50   |
| 16.24 | ud     | VÁLVULA DE ESFERA 1 1/2" PN-25<br>(E22NVE040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,00     | 55,30           | 221,20   |
| 16.25 | ud.    | Válvula de esfera con paso total de 2", rango de temperaturas 0-150ºC, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios.<br>(E22NVE060)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6,00     | 81,80           | 490,80   |
|       |        | Instalación de fontanería para vestuario de futbol, desde tubería general en falso techo junto a la puerta hasta aparatos, dotándola con tomas para dos lavabos, seis duchas y un inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado, para las redes de agua fría, agua caliente y recirculación, con los diámetros de acuerdo a planos, provistos de coquillas                                                                                                                          |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 8.125,93 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 8.125,93  |
| 16.26 | ud.    | aislantes 10 mm agua fría y 40 mm agua caliente y recirculación, incluso p.p. de llaves de corte en cada aparato, tapones, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Terminada y sin aparatos sanitarios.<br>(E22NVE103)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,00     | 493,09          | 986,18    |
| 16.27 | ud.    | Instalación de fontanería para vestuario de arbitros, desde tubería general en falso techo junto a la puerta hasta aparatos, dotándola con tomas para un lavabo, dos duchas y un inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado, para las redes de agua fría, agua caliente y recirculación, con los diámetros de acuerdo a planos, provistos de coquillas aislantes 10 mm agua fría y 40 mm agua caliente y recirculación, incluso p.p. de llaves de corte en cada aparato, tapones, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Terminada y sin aparatos sanitarios.<br>(E22NVE104) | 1,00     | 255,18          | 255,18    |
| 16.27 | ud.    | Instalación de fontanería para aseo 1, desde tubería general en falso techo junto a la puerta hasta aparatos, dotándola con tomas para dos lavabo, dos urinarios y un inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado, para las redes de agua fría, con los diámetros de acuerdo a planos, provistos de coquillas aislantes 10 mm agua fría, incluso p.p. de llaves de corte en cada aparato, tapones, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Terminada y sin aparatos sanitarios.<br>(E22NVE105)                                                                                 | 1,00     | 189,97          | 189,97    |
| 16.28 | ud     | Instalación de fontanería para aseo 2, desde tubería general en falso techo junto a la puerta hasta aparatos, dotándola con tomas para un lavabo y un inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado, para las redes de agua fría, con los diámetros de acuerdo a planos, provistos de coquillas aislantes 10 mm agua fría, incluso p.p. de llaves de corte en cada aparato, tapones, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Terminada y sin aparatos sanitarios.<br>(E22NVE106)                                                                                                 | 1,00     | 90,68           | 90,68     |
| 16.29 | ud     | Lavabo para encimera, esmaltado en blanco, tipo JAVA de ROCA de 0,560 x 0,475 m., con grifería exterior monomando mezcladora tipo Europlus de Grohe, incluso llaves de regulación y corte tipo NILL, válvula de desagüe de 40 mm., sifón, cadeneta y tapón, funcionando.<br>(E21ALA069)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8,00     | 116,45          | 931,60    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 10.579,54 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 | 10.579,54 |
| 16.30 | ud     | Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, tipo Meridian de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2" funcionando.<br><br>(E21ANB020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5,00     | 331,08          | 1.655,40  |
| 16.31 | ud     | Suministro y colocación de fluxor temporizado mezclador de repisa para lavabo de 1/2", con cuerpo de latón cromado, provisto de manguitos de conexión, incluso , racores, accesorios, juntas, pequeño material y medios auxiliares.<br><br>(E20VC029)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8,00     | 80,12           | 640,96    |
| 16.32 | ud     | Conjunto de barras de apoyo para minusválidos, formado por barra fija y barra móvil, de acuerdo a la normativa vigente, i/p. p. de sujeciones, pequeño material y medios auxiliares, completamente instaladas.<br><br>(E21ANB025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00     | 231,45          | 231,45    |
| 16.33 | m.     | Suministro y colocación de encimera de mármol nacional, de 55 cm. de anchura y 2 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, incluso con agujero para la instalación posterior de un lavabo de 1 seno, montada con los anclajes precisos, y sellada con silicona.<br>(E21MB030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8,00     | 188,06          | 1.504,48  |
| 16.34 | ud     | Suministro y colocación de ducha para vestuario, provisto de grifo mezclador modelo 90 ARTE-E ref. 98951 o equivalente, con válvula de vaciado conducido mediante tubo empotrado de plástico a la rejilla inferior, de agua fría y caliente con regulación, alcachofa de ducha antivandálica ref. 29305 de Presto o equivalente y tubería empotrada de comunicación del grifo con la alcachofa de la ducha, con válvulas de retención que eviten la intercomunicación del agua fría con la caliente según norma EN 1717 y v, con dispositivo de seguridad que permite limitar la temperatura del agua caliente en posición de máxima apertura, difusor-regulador de caudal, cumpliendo la normativa vigente antilegionela, i/p.p. de conexión con redes de agua fría y caliente, colocación, soportes, pequeño material y medios auxiliares. Totalmente colocada y |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 | 14.611,83 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
| 16.35 | m.     | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 | 14.611,83 |
|       |        | funcionando.<br>(E20DUC010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14,00    | 469,75          | 6.576,50  |
|       |        | Bajante de aluminio prelacado en color a elegir por la dirección de obra, de 125 mm. de diametro, con sistema de union por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metalicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de codos, piezas especiales, conexión red enterrada, realización de curvas para salvar vigas, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E19WJF030) | 20,00    | 39,19           | 783,80    |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 | 21.972,13 |

Son VEINTIUN MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS Euros con TRECE Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | medición | precio unitario | importe   |
|------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
| <b>17.</b> |        | <b>INSTALACION DE CLIMATIZACION (E22#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 |           |
| 17.1       | ud     | Suministro y colocación de unidad exterior para bomba de calor aire-agua Aquaris MD PRO Monobloc de Kosner mod. MD 18T, capacidad 18 kW (A7W35), trifásica, Tecnología Power Inverter, conexión Split, con refrigerante R32, Eficiencia A+++/A++, chasis silencioso, potencia sonora 57,6 dBA, compuesto por ventiladores axiales, compresor, refrigerante, cuadro eléctrico, microprocesador, colocada sobre silent-blocs de goma sobre solado, conexionada, instalada y puesta en marcha, i/p.p. pequeño material, bandeja de condensados, medios auxiliares, accesorios y mano de obra.<br>(E23ETC100) | 1,00     | 8.588,92        | 8.588,92  |
| 17.2       | ud     | Realización de base con amortiguación para apoyo de unidad exterior en cubierta, que evite la transmisión de vibraciones a forjado, i/p.p. de soportes, conexiones, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E23BAS010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00     | 108,09          | 108,09    |
| 17.3       | ud     | Bomba simple, en montaje en línea de caudal variable de Grundfos de la serie Magna 1 32-60, para un caudal de 3112 l/h y una presión de 5200 mmca, i/p.p. de juego de racores, KIT de aislamiento, sujeciones, soportes elásticos, conexionado eléctrico, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada.<br>(E22BOM050)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00     | 1.226,21        | 1.226,21  |
| 17.4       | ud     | Suministro e instalación de bomba circuladora electrónica para agua caliente sanitaria. MAGNA 1 32-40 N con cuerpo en inox. Rotor húmedo. Temperatura de fluido desde -10º hasta +110º. Conexiones de la bomba DN32. Longitud 180mm. Presión de trabajo 10 bar. 1x230V. Altura máxima 40dm. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U970150401010)                                                                                                                                                                                                                | 1,00     | 1.471,67        | 1.471,67  |
| 17.5       | ud     | Suministro e instalación de bomba circuladora electrónica para ACS marca Grundfos modelo Alpha1 25-40 N. Cuerpo de la bomba en acero inoxidable. Temperatura de fluido desde +2º hasta +110º. Conexión 1 1/2". Longitud 130mm. Presión de trabajo 10 bar. 1x230V. IPX4D. Altura máxima 60dm. Caudal nominal 1,94 m3/h. Funcionamiento a presión proporcional, presión constante o curva constante. Visualización de consumo de energía. Incluso accesorio,                                                                                                                                                |          |                 |           |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 | 11.394,89 |



| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 | 11.394,89 |
| 17.6  | ud     | pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U970150101044)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,00     | 658,40          | 1.316,80  |
| 17.7  | ud     | Suministro e instalación de cuadro eléctrico en cuarto instalaciones para protección instalación eléctrica aerotermia para climatización y ACS, comprendiendo, alimentación de máquina aerotermia, bombas, resistencias eléctricas, controles, electroválvulas y todo el material necesario para la instalación, i/p.p. de magnetotérmicos, diferenciales, relés, contactores, cableados de conexión, conexiones, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E23CUA010)                                                                     | 1,00     | 2.688,93        | 2.688,93  |
| 17.8  | ud     | Suministro e instalación de cables cero halógenos en cuarto instalaciones que permita la alimentación eléctrica instalación climatización y ACS, comprendiendo, alimentación de máquina aerotermia, bombas, resistencias eléctricas, controles, electroválvulas y todo el material necesario para la instalación, i/p.p. de cableados, conexiones, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E23ELE010)                                                                                                                                    | 1,00     | 1.188,61        | 1.188,61  |
| 17.9  | ud     | Realización de conexionado entre unidad exterior y unidades interiores fancoils y termostatos y unidades interiores en canaleta, tubo visto o empotrado o sobre falso techo, realizado con tubo PVC M 20/gp5, conductores de cobre rígido de acuerdo a especificaciones el fabricante, con aislamiento ES07Z1-K., con los hilos necesarios para correcta comunicación entre elementos, apantallados si es necesario, i/p.p. de conexionados, cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E15ELE040) | 1,00     | 164,73          | 164,73    |
| 17.10 | ud     | Suministro e instalación de resistencia Eléctrica para corriente alterna (CA), de 3.000 W monofásica, formada por resistencia de doble haz de 230 VCA, Longitud 550 mm. y conexión roscada 1 1/4" M, incluso p.p. de accesorios, pequeño material, medios auxiliares, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U975403515130)                                                                                                                                                                                                            | 3,00     | 130,25          | 390,75    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 17.144,71 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                 | 17.144,71 |
| 17.11 | ud     | medios auxiliares y accesorios.<br>(P20EV050)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,00     | 79,25           | 79,25     |
| 17.12 | ud     | Vaso de expansión cerrado antilegionela de 100 litros de capacidad, de 6 bar de presión máxima de ejercicio y Tª máxima de trabajo de 120°C, 1,5 bar de presión precarga de nitrógeno, instalado, i/p.p. de conexión a circuito, kit de aislamiento, pequeño material, medios auxiliares y accesorios.<br>(P20EV040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 496,22          | 496,22    |
| 17.13 | ud     | Suministro y colocación de cassette marca Kosner modelo KFCI-A-250SP 2T con envolvente, provisto de termostato de pared, bomba de condensados, con una potencia calorífica 3290 W, para instalación a 2 tubos y envolvente con rejillas de impulsión y retorno, mando inalámbrico incluido, con filtro en la aspiración y conmutador de 3 velocidades para el ventilador, válvula de 3 vías, servomotor todo/nada, regulador automático de caudal, llaves de corte y conexión mediante tubería de polietileno multicapa, i/p.p. de bandeja de condensados, soportes elásticos, conexión a desagüe con sifón, completamente instalado y conectado a instalación eléctrica.<br>(E23ETT090) | 4,00     | 740,89          | 2.963,56  |
| 17.14 | ud     | Suministro y colocación de cassette marca Kosner modelo KFCI-A-400SP 2T con envolvente, provisto de termostato de pared, bomba de condensados, con una potencia calorífica 5080 W, para instalación a 2 tubos y envolvente con rejillas de impulsión y retorno, mando inalámbrico incluido, con filtro en la aspiración y conmutador de 3 velocidades para el ventilador, válvula de 3 vías, servomotor todo/nada, regulador automático de caudal, llaves de corte y conexión mediante tubería de polietileno multicapa, i/p.p. de bandeja de condensados, soportes elásticos, conexión a desagüe con sifón, completamente instalado y conectado a instalación eléctrica.<br>(E22FAN010) | 2,00     | 813,01          | 1.626,02  |
| 17.14 | ud     | Suministro e instalación de acumulador ACS Greenheiss modelo DPI/A (Q) de 496 litros de capacidad fabricado en acero inoxidable AISI 316L, con aislamiento rígido en poliuretano expandido de 50 mm. de espesor libre de CFC y HCFC, y acabado externo en Lámina de PVC Rígida tratada para exterior. Presión máxima de trabajo: 8 bar. Dispone de boca de registro DN150. Temperatura máxima de trabajo: 95 °C. Protección catódica mediante ánodo de magnesio                                                                                                                                                                                                                          |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                 | 22.309,76 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 22.309,76 |
| 17.15 | ud     | incorporada. Montaje sobre el suelo (Vertical u Horizontal).<br>Diámetro exterior: 730mm. Altura: 1.770mm. Peso en Vacío: 155 kg. Clasificación Energética: A.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U972310360058)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,00     | 2.403,53        | 4.807,06  |
| 17.16 | ud     | Suministro e instalación de acumulador ACS Greenheiss modelo DPI/A (Q) de 298 litros de capacidad fabricado en acero inoxidable AISI 316L, con aislamiento rígido en poliuretano expandido de 50 mm. de espesor libre de CFC y HCFC, y acabado externo en Lámina de PVC Rígida tratada para exterior. Presión máxima de trabajo: 8 bar. Dispone de boca de registro DN150. Temperatura máxima de trabajo: 95 °C. Protección catódica mediante ánodo de magnesio incorporada. Montaje sobre el suelo (Vertical u Horizontal).<br>Diámetro exterior: 660mm. Altura: 1.360mm. Peso en Vacío: 99 kg. Clasificación Energética: A.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U972310360061) | 3,00     | 2.054,82        | 6.164,46  |
| 17.17 | ud     | Intercambiador de placas termosoldado HEXONIC modelo LB31-60-5/4" realizado en acero inoxidable con placas de protección en los extremos. Superficie de intercambio 1,8m2, conexiones G 1 1/4", dimensiones 286x123x151, peso 8,7kg.<br>(0203-0096)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 578,33          | 578,33    |
| 17.18 | ud     | Suministro e instalación de depósito de inercia Greenheiss modelo DPI/DI de 80 litros de capacidad fabricado en acero inoxidable AISI 444, con aislamiento rígido en poliuretano expandido de 50 mm. de espesor libre de CFC y HCFC, y acabado externo en Lámina de PVC Rígida tratada para exterior. Presión máxima de trabajo: 6 bar, sin boca de registro. Temperatura máxima de trabajo: 85 °C. Montaje sobre el suelo o mural. Diámetro exterior: 460mm. Altura: 950mm. Peso en Vacío: 20 kg. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(EEGC10a2)                                                                                                                                  | 1,00     | 405,91          | 405,91    |
|       |        | Suministro e instalación de separador de lodos de la casa Reflex, modelo EXDIRT de 1 1/4". Fabricado en latón con rosca hembra. PN 10bar, temperatura máxima 110°C, completamente instalado, i/p.p. de accesorios, pequeño material, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(E22SEP010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00     | 169,01          | 169,01    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 34.434,53 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | 34.434,53 |
| 17.19 | ud     | Suministro e instalación de separador de microburbujas de la casa Reflex, modelo EXVOID de 1 1/2". Fabricado en latón con rosca hembra. PN 10bar, temperatura máxima 110°C, completamente instalado, i/p.p. de accesorios, pequeño material, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br><br>(E22SEP020)                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 174,27          | 174,27    |
| 17.20 | ud     | Suministro e instalación de aislamiento Reflex para separadores de microburbujas y separadores de lodos EXVOID/EXDIRT hasta 1 1/4". Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U970332010801)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2,00     | 33,67           | 67,34     |
| 17.21 | ud     | Válvula de equilibrado dinámico de tres vías y control de temperatura OVENTROP modelo COCON Q DN 32/25 o equivalente para el control en sistemas de techos fríos, fan coils, convectores, batería recuperadores de calor, calefacción central y sistemas de suelo radiante. La válvula puede ser comandada mediante un contacto eléctrico externo todo nada mediante cabezal electro eléctrico NC 240V, provisto de cartucho de regulación KVSM2 tipo 2 32/25, i/p.p. de colocación, conexiones, pequeño material y medios auxiliares.<br>(0556001005) | 6,00     | 204,99          | 1.229,94  |
| 17.22 | ud     | Válvula mezcladora de tres vías rotativa motorizada DN-32 con servo-motor con señal 0-10V de tensión según programación y mando manual, instalada, i/p.p. de servomotor, kit de aislamiento, pequeño material y accesorios.<br>(E22NVT010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00     | 407,85          | 407,85    |
| 17.23 | ud     | Válvula de esfera con paso total de 1/2" (DN-12), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios.<br>(E22NVE020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 38,00    | 11,06           | 420,28    |
| 17.24 | ud     | Válvula de esfera con paso total de 3/4" (DN-20), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios.<br>(E22NVE025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2,00     | 14,11           | 28,22     |
| 17.25 | ud     | Válvula de esfera con paso total de 1" (DN-25), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                 | 36.762,43 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                           | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 36.762,43 |
|       |        | accesorios.<br>(E22NVE030)                                                                                                                                                                                                                            | 12,00    | 21,70           | 260,40    |
| 17.26 | ud     | Válvula de esfera con paso total de 1 1/4", rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios.<br>(E22NVE050)                                                                                                          | 6,00     | 31,49           | 188,94    |
| 17.27 | ud     | VÁLVULA DE ESFERA 1 1/2" PN-25<br>(E22NVE040)                                                                                                                                                                                                         | 8,00     | 55,30           | 442,40    |
| 17.28 | ud     | Válvula de retención de disco, cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, PN-10/16 de 1 1/4" (DN-32), instalada, i/p.p. kit de aislamiento, pequeño material y accesorios.<br><br>(E22NVR008)                                     | 2,00     | 24,49           | 48,98     |
| 17.29 | ud     | Válvula de retención de disco, cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, PN-10/16 de 1 1/2" (DN-40), instalada, i/p.p. kit de aislamiento, pequeño material y accesorios.<br><br>(E22NVR006)                                     | 2,00     | 34,70           | 69,40     |
| 17.30 | ud     | Válvula de seguridad de HH 1" instalada, i/ p.p. de conexión a circuito, conducto a desagüe, pequeño material y accesorios, completamente instalada.<br>(P20TV085)                                                                                    | 2,00     | 18,15           | 36,30     |
| 17.31 | ud     | Válvula de bola de 3 vías para tubo inoxidable 1 1/4", fabricada en latón con acabado exterior cromado mate, para una presión máxima de trabajo de 10 bar, i/p.p. de juntas, adaptadores, codos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E22VAL040) | 2,00     | 103,45          | 206,90    |
| 17.32 | ud     | Contador DN-25, completamente instalado, i/ pequeño material y accesorios.<br>(E22CONT020)                                                                                                                                                            | 1,00     | 81,52           | 81,52     |
| 17.33 | ud     | Suministro y colocación de desconectador hidráulico 3/4", para protección de la calidad del agua potable según DIN 1988 - parte 4 y UNE EN 1717, i/p.p. de colocación, soportes, accesorios, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E22DES020)     | 1,00     | 64,48           | 64,48     |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | 38.161,75 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 | 38.161,75 |
| 17.34 | ud     | Realización de desagüe para condensados de unidades exteriores e interiores, mediante conducto de diámetro 32 de PVC, i/p.p. de conexión con red de desagüe existente, conexión de bandeja de condensados con red de desagüe, codos, adaptadores, pequeño material y medios auxiliares. (E22ERI010)                                                                                                                                                                                         | 7,00     | 26,39           | 184,73    |
| 17.35 | ud     | Suministro e instalación de filtro de malla en Y para circuitos de agua de 1 1/2" con doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar y temperatura máxima 100°C. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U972054200006)                                                                                                                                                                                                                        | 2,00     | 27,00           | 54,00     |
| 17.36 | ud     | Suministro e instalación de válvula de regulación con obturador esférico (bola) marca Sauter Saltoki RC modelo VKR032F320FF. DN32, 2 vías, regulabilidad 500:1. Kvs 10 m3/h, PN 40. Conexión a proceso roscada s/n ISO 7/1 Rp1 1/4" hembra. Coeficiente de fuga 0,001% del Kvs. Temperatura de proceso de -10 a 130 °C. Ángulo de rotación 90°. Motorizable con gama de servomotores AKM y AKF. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970502015213) | 1,00     | 119,10          | 119,10    |
| 17.37 | ud     | Serpentin amortiguador M-H con conexion roscada 1/4". (U970551000801)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8,00     | 9,08            | 72,64     |
| 17.38 | ud     | Ud. Manómetro 10bar, diámetro 50mm, incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando. (U970551000012)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5,00     | 4,59            | 22,95     |
| 17.39 | ud     | Suministro e instalación de termómetro bimetalico de conexion posterior DN50mm y vaina 5cm. Rango de medida 0-120°C, realizado en caja de acero zincado con anillo cromado. Incluye portavaina de latón con rosca 1/2". Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970551010002)                                                                                                                                                                         | 8,00     | 6,95            | 55,60     |
| 17.40 | ud     | Suministro e instalación de Válvula de equilibrado hidráulico estático OVENTROP Hydrocontrol V DN25. Válvula roscada en cuerpo de latón con asiento inclinado y montura de valvula con doble junta tórica y asiento cónico. Preajuste bloqueable y precintable, funcion de corte, conexión para medición de caudal, conexión a capilar. Conexion rosca H 3/4", presion                                                                                                                      |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | 38.670,77 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | 38.670,77 |
| 17.41 | ud     | nominal PN25, Kvs=6,9.<br>(U970556000092)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,00     | 104,21          | 104,21    |
|       |        | Suministro e instalación de válvula de equilibrado térmico OVENTROP modelo AQUASTROM T PLUS DN 20 para el control de la temperatura de retorno en diferentes ramales independientemente de las variaciones de caudal. Incluye dispositivo de vaciado con conexión de manguera, aislamiento EPS y termómetro. Conexiones macho G1 con sellado plano segun DIN ISO 228. Presión máxima 16bar, temperatura máxima de entrada 90°C, rango de regulación 40-65°C (rango control recomendado 55-60°C, preajustado a 57°C).. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U970556040043) | 1,00     | 147,60          | 147,60    |
| 17.42 | ud     | Válvula mezcladora termostática GEORD FISCHER mod JRGUMAT 1 1/2" fabricada en bronce que permite el control de la temperatura de mezcla del agua caliente sanitaria de instalaciones centralizadas, con rango de ajuste 45°-65°C. Máxima temperatura de trabajo: 90°C. PN10. Conexión en la válvula 1 1/2" realizada mediante racores, i/p.p. de colocación, conectores, adaptadores, pequeño material y medios auxiliares<br>(U970513005418)                                                                                                                                                                        | 1,00     | 598,00          | 598,00    |
| 17.43 | ud     | Suministro e instalación de servomotor rotativo con motorpaso a paso y tecnología SUT marca Sauter Saltoki RC modelo AKM115SF132 para válvulas de bola VKR/BKR. Característica de la válvula ajustable a lineal/cuadrática/isoporcentual. Acoplamiento directo sin herramientas. Bloque de engranajes libre de mantenimiento. Embrague magnético con función shut-off . Alimentación 24V<br>(U970502021012)                                                                                                                                                                                                          | 1,00     | 178,26          | 178,26    |
| 17.44 | ud     | Termostato absoluto GH333 con 3 reles y 3 sondas PTC2000 IP67. Cada termostato regula su temperatura de consigna y modo calefaccion/refrigeración. Visualización de Tª consigna y Tª sonda en pantalla. Ajuste de diferencial de relé, tiempo mínimo de desconexión, modo calor/frío, calibrado de sonda y seleccion de tipo de sonda. Alimentación 230 Vac 50/60Hz, IP30, montaje en carril DIN. Carga resistiva máxima 16A/250V, carga inductiva máxima 7A/250V. Tª trabajo -5 a 45°C.<br>(U975402000962)                                                                                                          | 1,00     | 126,58          | 126,58    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 39.825,42 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | 39.825,42 |
| 17.45 | ud     | Suministro e instalación de purgador automático de aire Greenheiss. Conexión 1/2". Fabricado en acero. PN 10bar, temperatura máxima 180°C.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U975409020005)                                                                                                                                                                             | 4,00     | 10,65           | 42,60     |
| 17.46 | ud     | Suministro e instalación de manguito antivibratorio elástico de doble onda de 1 1/2" marca Rubber. Formado por roscas H de acero al carbono galvanizado y cuerpo de EPDM con refuerzo interior de malla de poliamida. Presión nominal de trabajo 16bar, presión de rotura 30bar, temperatura de trabajo -20°C a 120°C.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U970333000006) | 6,00     | 35,10           | 210,60    |
| 17.47 | ud     | Antivibrador de fuelle de goma de EPDM con bridas de 1" (DN-25), PN 10, i/p.p. de pequeño material, medios auxiliares y accesorios.<br>(E22NVR066)                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2,00     | 22,65           | 45,30     |
| 17.48 | ud     | Suministro e instalación de filtro de malla en Y para circuitos de agua de 3/4" con doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar y temperatura máxima 100°C. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U972054200003)                                                                                                                                                  | 1,00     | 7,73            | 7,73      |
| 17.49 | ud     | Suministro e instalación de sonda de caña marca Sauter Saltoki RC modelo EGT354F102 con sensor Ni1000. Longitud 100mm. Rango de Tª: -20 a 100°C. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.<br>(U970500040034)                                                                                                                                                                        | 4,00     | 26,26           | 105,04    |
| 17.50 | m.     | Tubería multicapa Uponor Unipipe PERT-AL-PERT s/UNE 53. 960 EX, de 40x4,0 mm. de diámetro, colocada en instalaciones de climatización agua caliente, i/p.p. de accesorios Uponor M-fitting de latón especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, conexiones a fan-coils, pequeño material y medios auxiliares, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.<br>(E20MLC050)                | 100,00   | 17,47           | 1.747,00  |
| 17.51 | m.     | Tubería multicapa Uponor Unipipe PERT-AL-PERT s/UNE 53. 960 EX, de 32x3,0 mm. de diámetro, colocada en instalaciones de climatización agua caliente, i/p.p. de accesorios Uponor M-fitting de latón especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación,                                                                                                                                  |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                 | 41.983,69 |



| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 | 41.983,69 |
| 17.52 | m.     | conexiones a fan-coils, pequeño material y medios auxiliares, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.<br>(E20MLC040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20,00    | 15,13           | 302,60    |
| 17.53 | m.     | Tubería multicapa Uponor Unipipe PERT-AL-PERT s/UNE 53. 960 EX, de 25x2,5 mm. de diámetro, colocada en instalaciones de climatización agua caliente, i/p.p. de accesorios Uponor M-fitting de latón especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, conexiones a fan-coils, pequeño material y medios auxiliares, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.<br>(E20MLC030)                                                                                                                                                                                                                             | 20,00    | 13,33           | 266,60    |
| 17.54 | ud     | Tubería multicapa Uponor Unipipe PERT-AL-PERT s/UNE 53. 960 EX, de 20x2,25 mm. de diámetro, colocada en instalaciones de climatización agua caliente, i/p.p. de accesorios Uponor M-fitting de latón especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, conexiones a fan-coils, pequeño material y medios auxiliares, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.<br>(E20MLC020)                                                                                                                                                                                                                            | 50,00    | 11,47           | 573,50    |
| 17.54 | ud     | Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 40 mm, y 50 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos y dotar de protección el aislamiento en exterior, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF070) | 10,00    | 14,12           | 141,20    |
| 17.55 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 40 mm, y 30 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos y dotar de protección el aislamiento en exterior, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-                    |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | 43.267,59 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 43.267,59 |
| 17.56 | m.     | HE-4.<br>(E22MF060)<br><br>Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 32 mm, y 30 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos y dotar de protección el aislamiento en exterior, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF050) | 90,00    | 8,34            | 750,60    |
| 17.57 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 25 mm, y 30 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos y dotar de protección el aislamiento en exterior, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF040)                            | 20,00    | 6,99            | 139,80    |
| 17.58 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías de polietileno multicapa para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 20 mm y 30 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2. y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF030)                                                                                                                                              | 20,00    | 6,57            | 131,40    |
| 17.59 | m.     | Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 42 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50,00    | 5,97            | 298,50    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 44.587,89 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 44.587,89 |
| 17.60 | m.     | sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4.<br>(E20TMU050)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 35,00    | 17,69           | 619,15    |
| 17.61 | m.     | Tubería de acero inoxidable inoxpress AISI 316 según norma UNE19049-1:1997, de 28 mm. de diámetro exterior y 1,2 mm de espesor, colocada en instalaciones de AFS y ACS, i/p.p. de accesorios de acero inoxidable especial, codos, tes, manguitos, racores, tapones, soportes, liras de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, instalada mediante sistema certificado y funcionando. s/CTE-HS-4.<br>(E20TMU030)                                                                       | 20,00    | 10,31           | 206,20    |
| 17.62 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de acs realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 42 mm, y 40 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF100) | 35,00    | 11,79           | 412,65    |
| 17.62 | m.     | Aislamiento térmico para tuberías acero inoxidable de acs realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de -40 hasta +110º C. Diámetro interior 28 mm, y 40 mm de espesor, con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de señalizaciones en color, pequeño material y medios auxiliares, s/RITE IT.1.2.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF096) | 20,00    | 10,39           | 207,80    |
| 17.63 | m.     | Realización de recubrimiento en aluminio de espesor 0,6 mm para tuberías de acero negro DN-40 o multicapa DN-40 provistos de aislamiento de hasta 50 mm de espesor, i/p.p. de realización de codos, reducciones, injertos, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E20ALU030)                                                                                                                                                                                              | 10,00    | 39,41           | 394,10    |
| 17.64 | ud     | Suministro y colocación de coquilla de aislamiento con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos, para tapado de todas las válvulas de corte, retención, filtros, reguladores de presión, desconectores, válvulas de 3                                                                                                                                                                               |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 46.427,79 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 | 46.427,79 |
| 17.65 | ud     | vías, decantador, etc..., i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4.<br>(E22MF300)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,00     | 119,28          | 119,28    |
| 17.66 | ud     | Partida alzada a justificar de estructuras para apoyos y sujeciones de elementos en garage, i/p.p. de elementos elásticos para evitar transmisiones de vibraciones a paredes y suelos, pequeño material y medios auxiliares, completamente terminado.<br>(E22EST010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,00     | 184,00          | 184,00    |
| 17.67 | ud     | Sistema de control electrónico de instalación de climatización y ACS, provisto de centralitas de control y regulación para control sobre bombas fancoil y bomba aerotermia, interruptor de flujo, sonda exterior, válvulas de tres vías, sondas de temperatura, tratamiento antilegionela, unidad aerotermia, necesarias para el correcto funcionamiento de toda la instalación, todo completamente conectado, i/p.p. de programación e instalación, centralitas de control y regulación, transformadores, reles, conexiones, incluso protección antihielo, cuadros eléctricos, alarmas, comunicación por bus y módem integrada, conexiones, pequeño material, medios auxiliares, programación y puesta en marcha.<br>(E22ERT050) | 1,00     | 592,86          | 592,86    |
| 17.68 | ud     | Conducción de desagües en sala de calderas hasta sumideros (sin conectar), mediante conductos de acero negro, acero inoxidable y PVC, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente terminado.<br>(E22DES010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 106,35          | 106,35    |
| 17.69 | ud     | LLenado de la instalación con agua glicolada a través de depósito de llenado, purgado de la instalación y comprobación del correcto comportamiento de toda la instalación, i/p.p. de mano de obra, transporte y suministro de glicol, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E22ENS010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,00     | 120,22          | 120,22    |
|       |        | Puesta en marcha, configuración y programación de instalación de climatización por medio de técnicos de Kosner para puesta en marcha y configuración de los diferentes elementos, explicación del funcionamiento de los termostatos y su configuración a técnicos del Ayuntamiento, i/p.p. de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 |           |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 | 47.550,50 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | medición | precio unitario | importe   |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                 | 47.550,50 |
| 17.70 | ud     | colocación, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E23CON070)                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00     | 179,08          | 179,08    |
|       |        | Realización de pruebas de presión y de estanquidad en tuberías de instalación gas refrigerante para alimentación unidades exteriores e interiores, comprobación del correcto funcionamiento de la instalación, i/p.p. de elementos y equipos de medición, limpieza de tubos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E22PRU030) | 1,00     | 83,32           | 83,32     |
| 17.71 | ud     | Preparación de documentación para OCA y tramitación de la misma ante el organismo correspondiente hasta la completa legalización de las instalaciones de climatización, calefacción y ventilación ejecutadas, con el pago de todas las tasas necesarias para su completa legalización.<br>(E22LEG010)                             | 1,00     | 173,31          | 173,31    |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 47.986,21 |

Son CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS Euros con VEINTIUN Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | medición | precio unitario | importe  |
|------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>18.</b> |        | <b>INSTALACION VENTILACION (E23#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |          |
| 18.1       | ud     | Suministro e instalación de recuperador de calor KOSNER serie KRC 3 HE con control electrónico o equivalente de flujos a contra-corriente de media eficiencia, con conexiones circulares modificables en obra, con by-pass parcial de serie con recuperador de calor compacto en configuración horizontal dotado de intercambiador estático de aluminio de flujo contra-corriente y carcasa de panel de acero galvanizado sándwich de espesor 25 mm, aislado en espuma de poliuretano de densidad 42 Kg/m³.. Versión equipada con control electrónico EVO-PH. Las secciones filtrantes son filtro M5 + F7 para el flujo de aire exterior y filtro M5 para el flujo de aire de extracción. Caudal nominal de 1.200 m³/h. Potencia 0, 90 Kw. Presión disponible 250 Pa vencida pérdida de recuperador y filtro saturación media. Ventiladores centrífugos, 230V con tres velocidades con un consumo máximo de 2x3, 8A. Potencia sonora máxima Lw db(A) 67.7. Dimensiones AnchoxLargoxAlto 1100x1850x370 m (U974151000273) | 1,00     | 3.928,73        | 3.928,73 |
| 18.2       | ud     | Suministro e instalación de sensor para conductos de CO2 para recuperador de calor Kosner o equivalente. Incluso accesorios, pequeño material pruebas y medios auxiliares. (U974151001624)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,00     | 204,39          | 204,39   |
| 18.3       | ud     | Realización de apoyo de unidades de ventilación en falso techo o suelo provisto de silenblocks de conexión, provisto de tornillería y conectados a forjado de edificio, i/p.p. de colocación, suministro de sinenblocks, taladros, accesorios de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (E22EST020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,00     | 79,94           | 79,94    |
| 18.4       | ud     | Realización de desagüe para condensados de unidades exteriores e interiores, mediante conducto de diámetro 32 de PVC, i/p.p. de conexión con red de desagüe existente, conexión de bandeja de condensados con red de desagüe, codos, adaptadores, pequeño material y medios auxiliares. (E22ERI010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 26,39           | 26,39    |
| 18.5       | m2     | Lana mineral ISOVER Climaver NETO constituido por un Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto) de 25 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 14303 con una conductividad térmica de 0,032 a 0,038 W / (mK), clase de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |          |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                 | 4.239,45 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 4.239,45 |
| 18.6  | ud     | reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente., i/p.p. de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación antivibratorios, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas NTE-ICI-22.<br>(E23DCF030)                                                                                           | 110,30   | 24,96           | 2.753,09 |
| 18.7  | ud     | Rejilla lineal de impulsión de doble deflexión en aluminio extruido con regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. fijación invisible 200x100 mm con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente, en color a elegir por la dirección de obra, i/p.p. de marco de montaje, conexión con conductos, elementos de sujeción, pequeño material y medios auxiliares, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.<br>(E23DRD050)            | 6,00     | 23,80           | 142,80   |
| 18.8  | ud     | Rejilla lineal de retorno de simple deflexión en aluminio extruido con regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. fijación invisible 300x150 mm con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente, en color a elegir por la dirección de obra, i/p.p. de marco de montaje, conexión con conductos, elementos de sujeción, pequeño material y medios auxiliares, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.<br>(E23DRR010)             | 6,00     | 20,22           | 121,32   |
| 18.8  | m.     | Tubería de acero galvanizado de D=100 mm. para colocación en falso techo, de 0,5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada lisa, con accesorios de sujeción y conexión a tubos, provisto de aislamiento térmico exterior de 10 mm de espesor, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento colocado en interior de tubos, sombrerete en cubierta, manguitos y demás accesorios, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E23DCH080) | 11,00    | 23,51           | 258,61   |
| 18.9  | ud     | Ventilador helicoidal extraplanos Decor 100 CR de soler y palau, con caudal aproximado de 100 m3/h, provisto de compuerta antirretorno incorporada, luz piloto de funcionamiento, y temporizador regulable, motor 230V-50Hz, con rodamientos a bolas, IP44, Clase II, con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C, i/p.p. de conexión a conductos, conexiones eléctricas, pequeño material y                                                                            |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 7.515,27 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                 | 7.515,27 |
| 18.10 | ud     | medios auxiliares.<br>(E23VD010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,00     | 65,58           | 131,16   |
|       |        | Suministro y colocación de boca de ventilación circular marca Trox modelo LVS, para tubería Ø100, en color a elegir por la dirección de obra, i/p.p. de colocación en falso techo, conexión con tubería, apertura de hueco en techo, conexiones, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E23BOC010)                                                                                                                                                                                   | 1,00     | 28,22           | 28,22    |
| 18.11 | ud     | Rejilla de intemperie de aluminio con el mismo color que la carpintería exterior del edificio de dimensiones aproximadas 800x300 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma o salida de aire, instalada sobre fachada, i/p.p. de apertura de hueco, colocación de rejilla, recibido de la misma, pequeño material y medios auxiliares, s/NTE-ICI-27.<br>(E23DPW030)                                    | 2,00     | 158,97          | 317,94   |
| 18.12 | ud     | Rejilla de intemperie de aluminio con el mismo color que la carpintería exterior del edificio de dimensiones aproximadas 300x150 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma o salida de aire, instalada sobre fachada, i/p.p. de apertura de hueco, colocación de rejilla, recibido de la misma, pequeño material y medios auxiliares, s/NTE-ICI-27..<br>(E23DPW060)                                   | 2,00     | 68,17           | 136,34   |
| 18.13 | ud     | Realización de conexionado entre mando electrónico y recuperador en canaleta, tubo visto o empotrado o sobre falso techo, realizado con tubo PVC M 20/gp5, conductores de cobre rígido de acuerdo a especificaciones el fabricante, con aislamiento ES07Z1-K., con los hilos necesarios para correcta comunicación entre elementos, apantallados si es necesario, i/p.p. de conexionados, cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E16CON040) | 1,00     | 62,36           | 62,36    |
| 18.14 | ud     | Apertura hueco para ventilación a ejecutar en fachada, consistente en rotura de hueco, colocación de plenum rejilla exterior y recibido del hueco, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.<br>(E23APE010)                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,00     | 89,29           | 89,29    |
| 18.15 | ud     | Realización de pruebas de presión y de estanquidad en conductos de ventilación y climatización, i/p.p. de elementos y equipos de medición, limpieza de conductos, pequeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                 | 8.280,58 |



| codig | unidad | descripción                                  | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|----------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                |          |                 | 8.280,58 |
|       |        | material y medios auxiliares.<br>(E22PRU020) | 1,00     | 59,45           | 59,45    |
|       |        | TOTAL CAPITULO                               |          |                 | 8.340,03 |

Son OCHO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Euros con TRES Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | medición | precio unitario | importe         |
|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| <b>19.</b> |        | <b>INSTALACIONES DE PROTECCION (E25#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |                 |
| 19.1       | ud     | Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR i/p.p. de señal según UNE 23033, UNE 81501 y UNE 23035 parte 1. Medida la unidad instalada.<br>(E26FEA030)       | 3,00     | 50,49           | 151,47          |
| 19.2       | ud     | Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE, i/p.p. de señal según UNE 23.033 y UNE 81.501. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.<br>(E26FEE200)                                     | 1,00     | 29,45           | 29,45           |
| 19.3       | ud.    | Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, i/p.p. de elementos de fijación, pequeño material y medios auxiliares.<br>(0070045)                                                                                 | 4,00     | 10,89           | 43,56           |
| 19.4       | ud     | Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034, i/p.p. de elementos de fijación, pequeño material y medios auxiliares.<br>(00700456)                                                                   | 8,00     | 10,89           | 87,12           |
| 19.5       | ud     | Protección contra el fuego de estructura metálica con pintura intumescente con los micrajes adecuados para alcanzar una estabilidad al fuego R-90, i/p.p. de certificados de laboratorio homologado, medición de micrajes, mano de obra, pequeño material y medios auxiliares, completamente terminada.<br>(E26FKM380) | 1,00     | 2.187,30        | 2.187,30        |
|            |        | <b>TOTAL CAPITULO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | <b>2.498,90</b> |

Son DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO Euros con NOVENTA Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | medición | precio unitario | importe       |
|------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|---------------|
| <b>20.</b> |        | <b>INSTALACION TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA (E20#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                 |               |
| 20.1       | m.     | Canalización vista, empotrada o sobre falso techo en interior de edificio para telefonía, televisión o electricidad, formada por tubo de PVC corrugado flexible o rígido, ignifugo, con 15 Kv/mm de rigidez dieléctrica, según UNE 53112, de 32 mm. de diámetro, i/p.p. de cajas de registro, conexiones con registro, sujección de tubos, hilo guía, pequeño material y medios auxiliares, totalmente colocada.<br>(E23TUB010) | 35,00    | 1,94            | 67,90         |
| 20.2       | m      | Instalación de cableado de red de par trenzado, formada por cable 6e UTP/RS485, bajo bandeja o canaleta existente, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.<br>(E19IB020)                                                                                                                                                          | 35,00    | 1,06            | 37,10         |
| 20.3       | ud     | Toma de usuario de telefonía de 8 vías RJ45, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono , i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalada y conexionada.<br>(E17MSD100)                                                                                                                                                                            | 2,00     | 27,16           | 54,32         |
|            |        | <b>TOTAL CAPITULO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                 | <b>159,32</b> |

Son CIENTO CINCUENTA Y NUEVE Euros con TREINTA Y DOS Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                      | medición | precio unitario | importe  |
|------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| <b>21.</b> |        | <b>PINTURA Y DECORACION<br/>(E26#)</b>                                                                                                                                           |          |                 |          |
| 21.1       | m2     | Pintura plástica lisa acrílica mate en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales de cemento, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.<br>(E27EPA010) | 224,53   | 8,72            | 1.957,90 |
| 21.2       | m2     | Pintura al esmalte satinado, dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre carpintería metálica o cerrajería, i/rascado de los óxidos y limpieza manual.<br>(E27HEC010)     | 65,13    | 15,13           | 985,42   |
|            |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                                                   |          |                 | 2.943,32 |

Son DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES Euros con TREINTA Y DOS Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | medición | precio unitario | importe |
|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|---------|
| <b>22.</b> |        | <b>ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD (U10#)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |         |
| 22.1       | ud     | Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde red eléctrica existente formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m., cumpliendo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, instalada y posterior retirada.<br>(E28BA010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,00     | 72,14           | 72,14   |
| 22.2       | ud     | Acometida provisional de fontanería para obra, desde la red general municipal de agua potable, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, rotura y reposición del pavimento, terminada y funcionando, y retirada al término de la obra.<br>(E28BA030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 79,87           | 79,87   |
| 22.3       | ud     | Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en cualquier tipo de terrenos, colocación de tubería de pvc con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento, retirada de la misma al final de la obra y con p.p. de medios auxiliares.<br>(E28BA040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00     | 56,03           | 56,03   |
| 22.4       | ms     | Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios y aseos en obra de 5.80x2,95x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. 3 ventanaa de 0,70x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., un inodoro, un plato de ducha, un urinario y lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 200 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.<br>(E28BC070) | 4,00     | 160,22          | 640,88  |
| 22.5       | ud     | Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 |         |
|            |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 | 848,92  |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 848,92   |
| 22.6  | ud     | tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).<br>(E28BM070)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8,00     | 23,41           | 187,28   |
| 22.7  | ud     | Botiquin de primeros auxilios con contenidos mínimos obligatorios y placa de primeros auxilios i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, colocado.<br>(E28BM110)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,00     | 80,17           | 80,17    |
| 22.8  | ud     | Cubo para recogida de basuras de 800 l. de capacidad, realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho. (amortizable en 2 usos).<br>(E28BM100)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 69,13           | 69,13    |
| 22.9  | ud     | Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)<br>(E28BM160)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,00     | 54,00           | 54,00    |
| 22.10 | m.     | Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.<br>(E28EB010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 100,00   | 0,27            | 27,00    |
| 22.11 | ud     | Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R. D. 485/97.<br>(E28ES030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4,00     | 31,78           | 127,12   |
| 22.12 | ud     | Placa reglamentaria de señalización, PELIGRO DE MUERTE, colocada.<br>(E28ES080)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,00     | 24,38           | 121,90   |
| 22.12 | m2     | Suministro y colocación de medidas de seguridad para realización del muro SATE consistente en montaje y desmontaje de andamio tubular europeo apta para trabajos para una altura hasta 13m. de altura cumpliendo la normativa de seguridad, plataformas elevadoras, realización de trabajos en vertical, colocación de líneas de vida para trabajos en cubiertas, barandillas de protección, arneses y todos los elementos de seguridad necesarios, i/p.p. de transportes, montajes de elementos de seguridad, tasas por ocupación de vía pública si es necesario, elementos de protección ante posible caída de objetos, pequeño material y medios auxiliares.<br>(E01AND010) | 220,00   | 6,80            | 1.496,00 |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 3.011,52 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 3.011,52 |
| 22.13 | m.     | Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.<br>(E28PB160)                                                                                                                                                                                                  | 20,00    | 2,93            | 58,60    |
| 22.14 | ud     | Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2, 50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.<br>(E28PB180)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20,00    | 11,30           | 226,00   |
| 22.15 | ud     | Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.<br>(E28PE020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 54,58           | 54,58    |
| 22.16 | ud     | Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.<br>(E28PE050) | 1,00     | 69,55           | 69,55    |
| 22.17 | ud     | Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.<br>(E28PF020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,00     | 60,16           | 120,32   |
| 22.18 | ud     | Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.<br>(E28RA010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8,00     | 8,86            | 70,88    |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 | 3.611,45 |

| codig | unidad | descripción                                                                                                                      | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|       |        | Suma anterior                                                                                                                    |          |                 | 3.611,45 |
| 22.19 | ud     | Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RA090)                | 8,00     | 3,01            | 24,08    |
| 22.20 | ud     | Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RA100)                         | 8,00     | 4,65            | 37,20    |
| 22.21 | ud     | Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RA110)                                     | 16,00    | 1,38            | 22,08    |
| 22.22 | ud     | Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RA120)                  | 8,00     | 7,43            | 59,44    |
| 22.23 | ud     | Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RC070)            | 8,00     | 27,13           | 217,04   |
| 22.24 | ud     | Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RC090)               | 8,00     | 21,22           | 169,76   |
| 22.25 | ud     | Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R. D. 773/97. (E28RM010)                                             | 8,00     | 3,92            | 31,36    |
| 22.26 | ud     | Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RM040)                                                  | 8,00     | 2,84            | 22,72    |
| 22.27 | ud     | Par de botas bajas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RP030)                      | 8,00     | 19,74           | 157,92   |
| 22.28 | ud     | Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (E28RP070) | 8,00     | 27,24           | 217,92   |
| 22.29 | ud     | Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. (E28W040)     | 4,00     | 78,98           | 315,92   |
| 22.30 | ud     | Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por                 |          |                 |          |
|       |        | Suma y sigue                                                                                                                     |          |                 | 4.886,89 |



| codig | unidad | descripción                                                                                                                                             | medición | precio unitario | importe  |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|----------|
| 22.31 | ud     | Suma anterior                                                                                                                                           |          |                 | 4.886,89 |
|       |        | un encargado.<br>(E28W050)                                                                                                                              | 4,00     | 32,03           | 128,12   |
|       |        | Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.<br>(E28W060) | 8,00     | 36,62           | 292,96   |
|       |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                          |          |                 | 5.307,97 |

Son CINCO MIL TRESCIENTOS SIETE Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos.

| codig      | unidad | descripción                                                                                                                                      | medición | precio unitario | importe |
|------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|---------|
| <b>23.</b> |        | <b>GESTIÓN DE RESIDUOS<br/>(E45#)</b>                                                                                                            |          |                 |         |
| 23.1       | ud     | Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos generados durante la construcción según documento adjunto.<br>(E46RES010) | 1,00     | 815,00          | 815,00  |
|            |        | TOTAL CAPITULO                                                                                                                                   |          |                 | 815,00  |

Son OCHOCIENTOS QUINCE Euros.

## **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

---

ESTUDIO ROS \* ESTELLA-TAFALLA \* TFNO: 948550073 - 669216151 \* ingenieria@estudioros.es  
 PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL EDIFICIO DE VESTUARIOS DEL CAMPO DE FÚTBOL PRADOCHICA  
 DE ALLO (NAVARRA)  
 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

|     |                                              |           |        |
|-----|----------------------------------------------|-----------|--------|
| 1.  | TRABAJOS PREVIOS                             | 18.032,40 | 6,42%  |
| 2.  | RED DE FECALES                               | 5.238,00  | 1,86%  |
| 3.  | CIMENTACION                                  | 19.414,10 | 6,91%  |
| 4.  | ESTRUCTURA METÁLICA                          | 16.786,27 | 5,98%  |
| 5.  | CERRAMIENTOS Y DIVISIONES                    | 13.886,83 | 4,94%  |
| 6.  | REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS               | 9.800,90  | 3,49%  |
| 7.  | CUBIERTAS                                    | 21.568,81 | 7,68%  |
| 8.  | SISTEMA SATE                                 | 31.667,38 | 11,27% |
| 9.  | AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION             | 4.326,13  | 1,54%  |
| 10. | PAVIMENTOS ALICATADOS Y CHAPADOS             | 16.743,17 | 5,96%  |
| 11. | CARPINTERÍA METÁLICA                         | 7.790,95  | 2,77%  |
| 12. | CERRAJERÍA                                   | 2.601,32  | 0,93%  |
| 13. | INSTALACIÓN ELÉCTRICA                        | 8.859,66  | 3,15%  |
| 14. | INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA                     | 10.844,79 | 3,86%  |
| 15. | ILUMINACION                                  | 3.305,75  | 1,18%  |
| 16. | INSTALACIONES DE FONTANERIA                  | 21.972,13 | 7,82%  |
| 17. | INSTALACION DE CLIMATIZACION                 | 47.986,21 | 17,08% |
| 18. | INSTALACION VENTILACION                      | 8.340,03  | 2,97%  |
| 19. | INSTALACIONES DE PROTECCION                  | 2.498,90  | 0,89%  |
| 20. | INSTALACION TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA | 159,32    | 0,06%  |
| 21. | PINTURA Y DECORACION                         | 2.943,32  | 1,05%  |
| 22. | ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD                    | 5.307,97  | 1,89%  |
| 23. | GESTIÓN DE RESIDUOS                          | 815,00    | 0,29%  |

|                          |  |            |
|--------------------------|--|------------|
| TOTAL EJECUCION MATERIAL |  | 280.889,34 |
|--------------------------|--|------------|

|                      |        |            |
|----------------------|--------|------------|
| Gastos Generales     | 13,00% | 36.515,61  |
| Beneficio Industrial | 6,00%  | 16.853,36  |
| Subtotal             |        | 334.258,31 |

|        |        |           |
|--------|--------|-----------|
| I.V.A. | 21,00% | 70.194,25 |
|--------|--------|-----------|

|                                       |  |            |
|---------------------------------------|--|------------|
| Presupuesto de ejecución por contrata |  | 404.452,56 |
|---------------------------------------|--|------------|

|       |  |            |
|-------|--|------------|
| TOTAL |  | 404.452,56 |
|-------|--|------------|

Son CUATROCIENTOS CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos.