

# PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN PARA EDIFICIO IACTECH LA LAGUNA TENERIFE

**PETICIONARIO:** PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE TENERIFE, S.A.  
PLAZA DE ESPAÑA, Nº 1  
38003 SANTA CRUZ DE TENERIFE  
Tfno.: 822 028 587



**EMPLAZAMIENTO:** FINCA HOGAR GOMERO  
LA LAGUNA. TENERIFE



## **DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEXOS**

MEMORIA

DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

## **DOCUMENTO 2: PLANOS**

## **DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES**

CONDICIONES GENERALES

CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## **DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO**

**JORGE MESA RUFINO**  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COL. Nº 103



**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**MEMORIA**



# PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN PARA EDIFICIO IACTECH LA LAGUNA. TENERIFE

## MEMORIA

### ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....                                     | 3  |
| 1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SOLUCIÓN ADOPTADA .....           | 3  |
| 1.1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES.....                              | 3  |
| 1.1.2. PREVISIÓN DE CARGAS.....                                  | 3  |
| 1.1.3. SOLUCIÓN ADOPTADA.....                                    | 3  |
| 1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....               | 4  |
| 1.2.1. DESCRIPCIÓN .....   | 4  |
| 1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN..... | 5  |
| 1.3.1. OBRA CIVIL .....  | 5  |
| 1.3.1.1. CENTRO DE ENTREGA Y MEDIDA.....                         | 5  |
| 1.3.1.2. CENTRO DE TRANSFORMACION .....                          | 5  |
| 1.4. REGLAMENTACIÓN.....   | 6  |
| 2. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....                       | 7  |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....                      | 7  |
| 2.1.1. CLASIFICACIÓN.....  | 7  |
| 2.1.2. TRAZADO DE LA LÍNEA .....                                 | 7  |
| 2.1.3. CRUZAMIENTO Y PARALELISMOS .....                          | 8  |
| 2.2. CABLES SUBTERRÁNEOS .....                                   | 9  |
| 2.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE.....                            | 9  |
| 2.2.2. PROCESO DE TENDIDO .....                                  | 10 |
| 2.2.3. CONEXIONES, EMPALMES Y TERMINACIONES .....                | 10 |
| 2.2.4. NORMAS PARA CONSULTA .....                                | 10 |
| 3. CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO.....                    | 11 |
| 3.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE OBRA CIVIL.....                | 11 |
| 3.1.1. CUBIERTAS Y FORJADOS .....                                | 11 |
| 3.1.2. MUROS.....  | 11 |
| 3.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO .....                                | 11 |
| 3.1.4. ACABADOS.....   | 11 |
| 3.1.5. PUERTAS, TRAMPILLAS Y ESCALERAS .....                     | 11 |
| 3.1.6. VENTILACIÓN .....   | 12 |
| 3.1.7. GRADOS DE PROTECCIÓN.....                                 | 12 |
| 3.1.8. POZO DE RECOGIDA DE ACEITE .....                          | 12 |
| 3.1.9. CANALES INTERIORES O BANDEJA .....                        | 12 |
| 3.1.10. DESAGÜES .....   | 13 |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| 3.1.11.    | ILUMINACIÓN.....                                       | 13 |
| 3.1.12.    | EQUIPOS DE SEGURIDAD.....                              | 13 |
| 3.1.13.    | EQUIPOTENCIALIDAD.....                                 | 13 |
| 3.2.       | CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION ELÉCTRICA .....      | 14 |
| 3.2.1.     | CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN .....        | 14 |
| 3.2.2.     | CARACTERÍSTICA DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN ..... | 14 |
| 3.2.2.1.   | CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.....                           | 14 |
| 3.2.2.1.1. | CELDAS DE LÍNEA.....                                   | 17 |
| 3.2.2.1.2. | CELDA INTERRUPTOR PASANTE.....                         | 18 |
| 3.2.2.1.3. | CELDAS DE PROTECCIÓN .....                             | 19 |
| 3.2.2.1.4. | CELDAS DE MEDIDA .....                                 | 20 |
| 3.2.2.2.   | TRANSFORMADORES .....                                  | 22 |
| 3.2.2.3.   | CONEXIONES .....                                       | 22 |
| 3.2.2.4.   | CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE M.T. Y B.T.....  | 23 |
| 3.2.3.     | CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN ..... | 24 |
| 3.2.3.1.   | CUADRO DE BAJA TENSIÓN.....                            | 24 |
| 3.2.4.     | MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....                    | 24 |
| 3.3.       | INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....                    | 24 |
| 3.3.1.     | TIERRA DE PROTECCIÓN .....                             | 24 |
| 3.3.2.     | PUESTA A TIERRA DE SERVICIO .....                      | 25 |
| 3.4.       | INSTALACIONES SECUNDARIAS.....                         | 25 |
| 3.4.1.     | VENTILACIONES.....                                     | 25 |
| 3.4.2.     | PASILLOS.....  | 25 |
| 3.4.3.     | FOSO DEL TRANSFORMADOR .....                           | 25 |
| 3.4.4.     | ILUMINACIÓN.....                                       | 25 |
| 3.5.       | MEDIDAS DE SEGURIDAD.....                              | 26 |
| 3.5.1.     | DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LAS CELDAS.....           | 26 |
| 3.5.2.     | MONTAJE DE APARAMENTA Y PROTECCIONES.....              | 26 |
| 3.5.2.1.   | DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....                           | 28 |
| 3.5.2.2.   | APARATOS DE MANIOBRA.....                              | 29 |
| 3.5.3.     | PROTECCIONES.....                                      | 29 |
| 3.5.3.1.   | PROTECCIONES CONTRA SOBREINTENSIDADES.....             | 29 |
| 3.5.3.2.   | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....                      | 30 |
| 3.5.3.2.1. | SISTEMA PASIVO .....                                   | 30 |
| 3.5.3.2.2. | SISTEMA ACTIVO .....                                   | 31 |

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SOLUCIÓN ADOPTADA**

#### **1.1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES**

La compañía suministradora Unelco Endesa, en función de la previsión de carga establecerá un punto de conexión en media tensión, con lo que se hace necesaria la ejecución de una estación transformadora. Esta actuación se coordinará con el resto de la urbanización.

Se contempla la ejecución de un centro de entrega a borde de parcela, ya que el cliente tarificará en media tensión mediante cabina de medida a instalar al efecto.

Desde este centro de transformación se proporcionará suministro eléctrico a la centralización de contadores del edificio.

#### **1.1.2. PREVISIÓN DE CARGAS**

La previsión de carga se ha estimado en base al REBT, resultando una potencia de 400 KVA.

#### **1.1.3. SOLUCIÓN ADOPTADA**

El presente proyecto acometerá el diseño de la infraestructura en Media Tensión, compuesta por un tramo de Línea Subterránea de Media Tensión, un centro de entrega y un centro de transformación privado, con acceso desde el interior de la parcela.

El Centro de Entrega, se ejecutará a borde de parcela con acceso, por parte de la compañía suministradora Unelco Endesa, desde la vía central. Este habitáculo, estará dividido físicamente mediante religa metálica, de forma que en el lado del centro de entrega o lado compañía, se ubicarán dos celdas de línea, para mantener la distribución de la red de media tensión en anillo y un interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha, el cual hará de punto frontera o limite entre el lado compañía y el lado privado.

En este habitáculo se instalará el equipo de medida, dentro de una envolvente de doble aislamiento en posición vertical, de dimensiones mínimas 720mm x540mmx230mm, de grado de protección mínimo IP55, según Norma UNE 20.324. Dispondrán de instalación para la realización de la conexión telefónica para la lectura remota de las medidas. En la tapa se practicará una ventanilla de aproximadamente 196x235 mm<sup>2</sup> para el acceso a los pulsadores del contador.

El habitáculo contiguo, denominado Centro de Medida, tendrá un acceso independiente, estará equipado con una celda de medida y una celda de protección general con ruptofusible.

En el interior de la parcela, se ejecutará un centro de transformación, en el cual se instalará una cabina de Protección y un transformador de 630 kVA.

Así mismo, se instalará un interruptor de corte en carga para la salida del circuito de baja tensión al cuadro de transferencia.

## **1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES**

### **1.2.1. DESCRIPCIÓN**

Dado el punto de conexión, se hace necesaria la ejecución de un tramo de canalización en zanja mediante dos tubulares de diámetro 200 (2D200), en Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para la conexión en anillo al nuevo centro de entrega, objeto del proyecto.

Se opta por la ejecución de un centro de entrega y medida, en obra civil, a borde de parcela con acceso desde la vía central. La estación transformadora se dividirá físicamente mediante religa metálica, de forma que el centro de entrega y el centro de medida sean habitáculos independientes con sus respectivos accesos, también independientes. No obstante, la aparamenta eléctrica sí estará físicamente conectada, es decir la celda interruptor pasante (punto frontera), lado centro de entrega, estará conectada mediante pasatapa con la celda de protección general, ubicada en el habitáculo del centro de medida.

Como ya se comentó en párrafos anteriores, el centro de entrega estará equipado con dos (2) celdas de línea y una celda con interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha (pto frontera), todas ellas con corte en hexafluoruro de azufre (SF6).

El centro de medida estará constituido por una celda de medida y una celda para la protección general de la instalación de media tensión.

El centro de transformación, el cual se ejecutara también en obra civil, se ubicará en el interior de la parcela, tal y como se refleja en planos adjuntos. Se instalará en su interior una celda de protección dotada de un ruptofusible (50) y una bobina de disparo accionada por el termómetro, regulado a 95°C, del transformador (49T), un transformador de 630 kVA y un interruptor manual de corte en carga para proteger la salida en baja tensión hacia la instalación del abonado.

La ventilación de la estación transformadora se realizará mediante rejillas de lamas tipo doble Z, dimensionadas según el apartado 3.1.2.7.1 "Ventilación natural" de la Norma Particular para Centros de Transformación de hasta 30 KV de Unelco Endesa. En el apartado 3.3.6.1 de la presente memoria se justifica la superficie de ventilación de la estación transformadora.

### **1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

#### **1.3.1. OBRA CIVIL**

##### **1.3.1.1. CENTRO DE ENTREGA Y MEDIDA**

Se trata de una obra civil formada por cimentación, estructura y muros perimetrales de fábrica de bloques de hormigón macizos de 20 cm de espesor y techo plano conformado mediante forjado unidireccional de viguetas y bovedillas, con acceso desde la vía pública.

El cerramiento se revestirá de forma que quede amonizado con el entorno.

Las paredes interiores quedaran enfoscadas, maestradadas y pintadas.

La solera del piso terminado quedará a 0,20 m por encima de la cota del pasillo de acceso, tal y como se refleja en planos adjuntos. El suelo será antideslizante.

La altura mínima del centro de transformación será de 2,50 metros

Contará con una puerta de acceso de doble hoja para acceso del personal y equipos, tanto en el habitáculo de medida como de entrega. Las puertas serán abatibles 180°.

Las puertas dispondrán de rejillas para ventilación, formadas por marco y un sistema de lamas con disposición laberíntica la cual impida la introducción de alambres que puedan tocar partes en tensión.

La tornillería y las bisagras de las puertas serán de acero inoxidable AISI 316L, siendo obligada la utilización de candados, que serán de latón, con arco en acero inoxidable AISI 316L.

La puerta llevará el cartel con la correspondiente señal triangular normalizada de riesgo eléctrico y código con el alias de la centro.

En el interior de la misma se dispondrá de la aparamenta necesaria, celdas de línea, interruptor pasante, protección general y celda de medida, todo ello según replanteo reflejado en planos adjuntos.

##### **1.3.1.2. CENTRO DE TRANSFORMACION**

Se trata de una obra civil formada por cimentación, estructura y muros perimetrales de fábrica de bloques de hormigón macizos de 20 cm de espesor y techo plano conformado mediante forjado unidireccional de viguetas y bovedillas, con acceso desde el interior de la parcela.

El centro de transformación será de tipo subterráneo de forma que el nivel inferior de la solera estará 0,3m por encima del nivel freático más alto.

El aporte de aire del exterior se conseguirá mediante rejillas en la puerta. Para la salida del aire caliente, se dispone en el techo de la estación transformadora una rejilla, se manera que la ventilación sea cruzada. La ventilación se diseñará para 1x630 KVA, ya que el centro de transformación será diseñado teniendo en cuenta posibles ampliaciones de potencia en un futuro.

Contará con una puerta de acceso de doble hoja para acceso del personal y equipos, tanto en el habitáculo de medida como de entrega. Las puertas serán abatibles 180°.

La tornillería y las bisagras de las puertas serán de acero inoxidable AISI 316L, siendo obligada la utilización de candados, que serán de latón, con arco en acero inoxidable AISI 316L.

La puerta llevará el cartel con la correspondiente señal triangular normalizada de riesgo eléctrico.

#### **1.4. REGLAMENTACIÓN**

Este Proyecto se ha redactado teniendo en cuenta los siguientes reglamentos:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- Decreto 141/2009, 10 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias
- .- Normas Particulares de Instalaciones Aéreas de Alta Tensión hasta 30 kV en el ámbito de suministro de UNELCO S.A. Aprobadas por orden de 29 de Julio de 1.994 (B.O.C. nº 153 de 16 de Diciembre)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Decreto 842/2002 de 2 de agosto. B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 337/2014).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 310 de 27 de diciembre y BOE 62 de 13 de marzo de 2001).
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación, así como las normas particulares del Grupo Endesa.

- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2000, de 8 de Junio sobre disposiciones mínimas, en materia de seguridad y salud de los trabajadores, frente a riesgos eléctricos.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Circulares de la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias.
- Especificaciones de la Compañía Suministradora UNELCO. Normas NUECSA.
- UNELCO-AMYS Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones Eléctricas.

## **2. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

El punto de conexión a facilitar por la compañía suministradora Unelco Endesa, hace necesaria la ejecución de un tramo de canalización en zanja para realizar la conexión eléctrica en media tensión entre la red de distribución existente y la cabina de línea de entrada del centro de reparto.

Se utilizarán conductores unipolares, de aluminio, de 240 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento 12/20 kV, tipo RHZ1, tal y como se indica en el punto de conexión.

#### **2.1.1. CLASIFICACIÓN**

La tensión en la línea es de 20 KV y según el artículo 3 del Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión se trata de una línea de 3ª categoría.

#### **2.1.2. TRAZADO DE LA LÍNEA**

La línea discurrirá en todo momento en canalización en zanja bajo calzada consolidada. De esta forma, se ejecutará un sótano tipo S1 con tapa B2 para interceptar la red de distribución de MT existente.

La conexión entre el sótano S1 y el centro de reparto a ubicar a borde de parcela, se realizará perpendicular a la vía.

Se utilizarán tubos corrugados de Polietileno de Alta Densidad de diámetro nominal 200 mm (2Ø200).

Se utilizará relleno de tipo suelo-cemento para el compactado de la zanja.

La canalización se ejecutará de forma que cumpla en todo momento con las dimensiones mínimas reglamentarias. En todo el trazado los tubulares quedarán a la profundidad normalizada de 1 metro medido desde la generatriz superior del mismo.

En el caso de no poder alcanzarse la profundidad reglamentaria de 1 metro se dispondrá de protección mecánica compuesta por una chapa de acero galvanizado de 8 mm de espesor sobre los tubulares.

Una vez se encuentre el circuito tendido, se sellaran los tubulares a la entrada al Centro de Reparto.

### **2.1.3. CRUZAMIENTO Y PARALELISMOS**

A lo largo de todo el trazado de la línea subterránea se respetará en todo momento lo que corresponda para cada caso en lo concerniente a cruzamientos y paralelismos:

En los cruzamientos de conductores de Media Tensión con los de Baja Tensión la distancia entre ellos habrá de ser igual o superior a 0,25 m. Se establecerán divisores de material incombustible y de adecuada resistencia en caso de que las distancias, no puedan respetarse, o bien se entubará uno de los circuitos en el tramo afectado.

Cuando se produzca un cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas, éste no deberá efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones o soldaduras. No deberá existir empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m. del punto de cruzamiento.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción se interpondrá una placa metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente de anchura igual al menos al diámetro de la conducción, de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme de cable.

En el caso del cruzamiento entre cables eléctricos y de telecomunicación, el cable de energía debe estar situado por debajo del cable de telecomunicación. El cable colocado en la parte superior debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo medida en proyección horizontal.

Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica, su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no puede ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga para el cable superior, en todo caso los dos dispositivos de protección no superarán los 0,10 m.

El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación y no existirán empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables, está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de puesta a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

Los conductores de Media Tensión podrán instalarse paralelamente a otros de Baja Tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. Cuando esta distancia no pueda respetarse se establecerá, entre los cables de Media Tensión y Baja Tensión, divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica o bien se establecerá alguno de ellos por el interior de tubos o conductos de dichas características.

## 2.2. CABLES SUBTERRÁNEOS

### 2.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE

El conductor subterráneo de M.T. elegido será unipolar, de aluminio, de sección 3x1x240 mm<sup>2</sup> y aislamiento seco para 12/20 KV, y deberá reunir las siguientes características técnicas:

|  |                                      |   |
|--|--------------------------------------|---|
| Tensión nominal:                             | 20 KV                                |   |
| Sección nominal:                             | 240 mm <sup>2</sup>                  |   |
| Resistencia máxima del conductor:            | 0.161 Ω/Km (a 90 °C)                 |   |
| Capacidad kilométrica:                       | 0.282 μF/Km.                         |   |
| Reactancia kilométrica:                      | 0.106 Ω/km.                          |   |
|  |                                      |   |
| Nomenclatura:                                | Aislamiento                          | R (Polietileno reticulado)                        |
|  | Pantalla                             | H   |
|  | Cubierta                             | Z1 (Poliolefina termoplástica libre de halógenos) |
| Denominación del conductor:                  | RHZ1 12/20 KV 1x240 Al - H16         |   |
|  |                                      |   |
| Tensión nominal del cable U <sub>o</sub> /U: | 12/20 KV                             |   |
|  |                                      |   |
| Denominación comercial:                      | GENERAL DEL CABLE HERSATENE RHZ1 H16 |   |

### **2.2.2. PROCESO DE TENDIDO**

En el proceso de tendido habrá que tener en cuenta los siguientes puntos:

- 1) Que el fondo de la zanja esté bien terminado con capa de arena.
- 2) Para el tendido del cable serán necesarias poleas colocadas de forma que el cable roce lo menos posible con el terreno.
- 3) Al sacar el cable de la bobina habrá de tenerse mucho cuidado con los senos o curvaturas y que éstos no sean inferiores en ningún caso a lo establecido.
- 4) Una vez tendido el cable se procurará que esté lo más recto posible, evitando pequeñas curvaturas.  
Las normas NUECSA, tienen por objeto establecer las dimensiones anchura y profundidad de las canalizaciones y de acuerdo con las mismas ha de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:
  - a) El trazado de la línea será el más corto posible.
  - b) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 15 veces su diámetro exterior, y 25 veces en operaciones de tendido.
  - c) La canalización discurrirá por terrenos del dominio público a ser posible bajo acera, evitando ángulos pronunciados.
  - d) Los cruces de las calzadas deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos en lo posible.
  - e) En caso de aceras estrechas el cruce no se realizará perpendicularmente para evitar curvaturas superiores a las establecidas (de hasta 1 m).

### **2.2.3. CONEXIONES, EMPALMES Y TERMINACIONES**

Las conexiones se efectuarán con terminaciones apropiadas a base de conectores tipo T de 400 A (KTB-400). En caso de que por condiciones de instalación se tuviera que realizar empalmes en los conductores subterráneos de M.T., dichos empalmes serán del tipo secos premoldeados, marca Euromold o similar, para conductores de aluminio de 240 mm<sup>2</sup>. Este último aspecto se da en el punto de conexión.

### **2.2.4. NORMAS PARA CONSULTA**

- .- NUECSA 057.150-1A: Señalización subterránea de cables enterrados.
- .- NUECSA 057.170-1A: Placas para protección de cables enterrados en zanjas.
- .- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.

### **3. CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO**

#### **3.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE OBRA CIVIL**

##### **3.1.1. CUBIERTAS Y FORJADOS**

Las cubiertas de los centros estarán diseñadas de forma que impidan la acumulación de agua sobre ellas, estancas y sin riesgo de filtraciones. En el presente caso, se trata de forjados no transitables.

En lo que al centro de entrega se refiere, el habitaculo donde se aloja la aparamenta eléctrica posee cubierta techada.

##### **3.1.2. MUROS**

Los muros exteriores deben presentar una resistencia mecánica mínima equivalente a la de los espesores de los muros construidos con los distintos materiales. En este caso los muros serán de fábrica de bloque macizo de 20 cm de espesor o de hormigón en masa de 20 cm de espesor, enfoscados por ambas caras.

##### **3.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO**

Los elementos delimitadores del centro de transformación tendrán una resistencia al fuego RF-240 y los materiales de revestimiento interior serán de clase A1.

En el presente caso se propone una estructura de hormigón armado y un cerramiento de fábrica de bloques, que cumplen estas condiciones.

##### **3.1.4. ACABADOS**

El acabado de la albañilería en el interior del centro, tendrá como mínimo, las características siguientes:

Paramentos interiores y paramentos exteriores: Raseo con mortero de cemento y arena lavada de dosificación 1:4 con aditivo hidrófugo en masa, maestrado y pintado.

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del centro estarán protegidos de la oxidación por imprimación de pintura antioxidante y acabado con pintura tipo resina epoxi o epoxídica.

##### **3.1.5. PUERTAS, TRAMPILLAS Y ESCALERAS**

Las puertas exteriores serán de carpintería metálica cuya resistencia mecánica sea la adecuada a la situación, ubicación y características del centro.

Las puertas abrirán hacia el interior de forma que el hueco libre tenga 1,00 metros de ancho, dimensión superior a la mínima exigida por la compañía suministradora para el acceso del personal de 0,8m.

Las puertas de acceso al centro llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular del riesgo eléctrico, asimismo llevarán serigrafiado en color negro el código del centro.

### **3.1.6. VENTILACIÓN**

Para la evacuación del calor generado en el interior del centro de transformación deberá posibilitarse una circulación de aire. En el presente caso, se propone la ventilación natural cruzada del recinto del centro de transformación.

Los huecos de ventilación tendrán un sistema de rejillas dobles que impidan la entrada de agua y en su caso, tendrán una tela mosquitera de latón de 6 mm que impida la entrada de pequeños animales. Las rejillas serán de material que presente un grado de insensibilidad a los agentes atmosféricos adecuados.

Las rejillas irán instaladas de manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial de la estación transformadora.

### **3.1.7. GRADOS DE PROTECCIÓN**

El grado de protección de la parte exterior de los centros, incluidas rejillas de ventilación, será IP 23 según la norma UNE 20324-93 y de IK 10 según UNE 50102, declaradas de obligado cumplimiento.

### **3.1.8. POZO DE RECOGIDA DE ACEITE**

Para permitir la evacuación y extinción del líquido inflamable, cuando se utilicen transformadores que contengan más de 50 litros de aceite mineral, se dispondrá de pozo de recogida de aceite, con revestimiento resistente y estanco. Este depósito tendrá una capacidad neta superior a 600 litros. En el presente proyecto se han dimensionado los fosos para 800 litros (1x1x0,8).

En la parte superior se preverán cortafuegos, tales como lecho de cantos rodados de aproximadamente 5 cm. de diámetro.

### **3.1.9. CANALES INTERIORES O BANDEJA**

Los canales interiores para los cables tendrán una profundidad de 40 cm. y un ancho de 50 cm., siendo el fondo con una solera inclinada con pendiente del 2% hacia la entrada de los cables. Los radios de curvatura serán como mínimo de 0,60 m.

Estos canales fuera de las celdas estarán cubiertos por una serie de tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituidos por perfiles recibidos en el piso.

### **3.1.10. DESAGÜES**

Al pasillo de acceso al centro de entrega y medida, se le dotara de un sistema de recogida de aguas pluviales mediante imbornales. Así mismo, el nivel del piso terminado del interior del centro de entrega estará 20 cm por encima del nivel del piso del pasillo exterior.

La estación transformadora, al ser de tipo subterráneo, se le dotara de imbornales en su interior conectados a la red de pluviales del edificio, de tipo colgada en la planta garaje del mismo.

Así mismo, las canales a ejecutar en fabrica de bloques, se les dará una pendiente del 2% hasta un bajante a ejecutar al efecto para la conexión con la red de pluviales.

Por otro lado, y teniendo en cuenta que la ventilación se realizar mediante rejilla ubicadas en el techo de la estación, para la entrada de aire al centro de transformación, se instalará en la parte mas baja del patinillo de ventilación, a unos 40 cm por debajo del nivel del piso terminado. Se le dotará de una caída del 2% hacia la esquina, donde se ejecutará un bajante de diámetro 110 para la recogida de las posibles aguas pluviales.

### **3.1.11. ILUMINACIÓN**

El centro de entrega y el centro de transformación dispondrán de una instalación de alumbrado suficiente a la superficie del mismo, lámpara de emergencia de 180 lm y 1 hora de autonomía y una toma de corriente. La instalación será vista y todos los receptores contarán con protección magnetotérmica individual y protección diferencial. Se dispondrá de un interruptor final de carrera, el cual actuara sobre las luminarias con la apertura de la puerta o trampilla de acceso, según sea el caso.

### **3.1.12. EQUIPOS DE SEGURIDAD**

El Centro de Transformación estará equipado con Cartel de primeros auxilios, 5 reglas de oro, guantes aislantes para 30 kV, pértiga de salvamento y banqueta aislante.

### **3.1.13. EQUIPOTENCIALIDAD**

Los centro de transformación estarán construidos de manera que su interior presente una superficie equipotencial, para lo cual se unirá un conductor rígido de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> formando un anillo en todo su perímetro, al que se unirá también el mallazo del piso, dejando en ambos casos una punta de cable de cobre de 0,20 m que se unirán a la tierra de las masas.

## **3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION ELÉCTRICA**

### **3.2.1. CARACTERISTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN**

La red de alimentación corresponde con una red subterránea, constituida por conductores de aluminio de tensión de servicio 20 kV, nivel de aislamiento según MIE-RAT 12 y una frecuencia de 50 Hz. Las características del conductor se indican en el apartado 2.2.1. de la presente Memoria.

La potencia de cortocircuito según los datos suministrados por la compañía eléctrica suministradora es de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,4 kA eficaces.

### **3.2.2. CARACTERÍSTICA DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN**

Toda la aparamenta de M.T. que se empleará en el centro de transformación objeto del presente proyecto tendrá las siguientes características eléctricas:

- Tensión nominal: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa: 400 A

#### **3.2.2.1. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN**

Las celdas de M.T. previstas a instalar en el centro de transformación corresponden a las del tipo CGMcosmos de la firma comercial ORMAZABAL.

Las celdas CGMcosmos forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para M.T., con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Se dispondrán de dos(2) cabinas de línea, una (1) cabina de seccionamiento, dos(2) cabinas de protección, una para la protección general y otra para la protección del transformador, una (1) cabina de medida, un(1) transformador de 630 kVA y un (1) seccionador manual de corte en carga, tipo Compac NS630.

Se deberá respetar una **distancia mínima de 50 mm entre las celdas y la pared posterior y 100 mm entre las celdas y la pared lateral**, a fin de permitir el escape de gas SF6 por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.

Las partes que componen estas celdas son:

#### - Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso (para la altura de 1740 mm), y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles.

En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

#### - Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusible).

#### - Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

El interruptor disponible en el sistema CGMcosmos tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

#### - Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.

#### - Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

#### - Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

#### - Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMcosmos son las siguientes:

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Tensión nominal                  | 24 kV  |
| Nivel de aislamiento             |        |
| Frecuencia industrial (1 min)    |        |
| a tierra y entre fases           | 50 kV  |
| a la distancia de seccionamiento | 60 kV  |
| Impulso tipo rayo                |        |
| a tierra y entre fases           | 125 kV |
| a la distancia de seccionamiento | 145 kV |

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

### 3.2.2.1.1. CELDAS DE LÍNEA

Las celdas de líneas serán utilizadas para realizar las maniobras de entrada y salida de los cables que forman el circuito de alimentación, y estarán provistas de interruptor de tres posiciones. Las características de las celdas de línea proyectada son:

#### Entrada / Salida : **CGMcosmos-L Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

- La celda CGMcosmos-L de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa: 400 A

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

- Otras características constructivas:

- Mando interruptor: manual tipo B

### 3.2.2.1.2. CELDA INTERRUPTOR PASANTE

Esta celda se utiliza como punto frontera entre la compañía suministradora (Centro de Entrega) y el lado privado (Centro de Medida).

Seccionamiento Compañía: **CGMcosmos-S-Ptd Interruptor pasante PaT dcha**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-S Ptd de interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra (derecha) del embarrado. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
- Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)  
a tierra y entre fases: 50 kV

- Impulso tipo rayo  
a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA
- Capacidad de corte  
Corriente principalmente activa: 400 A

- Características físicas:

- Ancho: 450 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 105 kg

- Otras características constructivas: Mando interruptor: manual tipo B

### 3.2.2.1.3. CELDAS DE PROTECCIÓN

Se utilizara este tipo de celda para realizar las maniobras de conexión y desconexión del transformador y para su protección. Las características de las celdas de protección proyectas son:

#### Protección Transformador : **CGMcosmos-P Protección fusibles**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

|   |           |
|---|-----------|
| · Tensión asignada:                           | 24 kV     |
| · Intensidad asignada en el embarrado:        | 400 A     |
| · Intensidad asignada en la derivación:       | 200 A     |
| · Intensidad fusibles:                        | 3x63 A    |
| · Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: | 16 kA     |
| · Intensidad de corta duración (1 s), cresta: | 40 kA     |
| · Nivel de aislamiento                        |           |
| Frecuencia industrial (1 min)                 |           |
| a tierra y entre fases:                       | 50 kV     |
| Impulso tipo rayo                             |           |
| a tierra y entre fases (cresta):              | 125 kV    |
| · Capacidad de cierre (cresta):               | 40 kA     |
| · Capacidad de corte                          |           |
| Corriente principalmente activa:              | 400/630 A |

- Características físicas:

- Ancho: 480 mm
- Fondo: 850 mm
- Alto: 1800 mm
- Peso: 200 kg

- Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

#### 3.2.2.1.4. CELDAS DE MEDIDA

Se ha dispuesto una celda de medida para prever la posibilidad de medir y facturar en alta tensión. La lectura se efectuará mediante unidades de Activa y Reactiva colocadas fuera de la celda, en módulo transparente y en la modalidad de triple tarifa.

Se utilizara este tipo de celda para alojar los transformadores de medida de tensión e intensidad, permitiendo comunicar con el embarrado del conjunto general de celdas mediante cable seco.

Las características de las celdas de protección proyectas son:

Medida: **CGMcosmos-M Medida**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-M de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV

- Características físicas:

- Ancho: 800 mm
- Fondo: 1025 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

\* Transformadores de tensión

Relación de transformación: 22000/V3-110/V3 V

Sobretensión admisible  
en permanencia: 1,2 Un en permanencia y  
1,9 Un durante 8 horas

Medida

Potencia: 50 VA

Clase de precisión: 0,5

\* Transformadores de intensidad

Relación de transformación: 10 - 20/5 A

Intensidad térmica: 80 In (mín. 5 kA)

Sobreint. admisible en permanencia:  $F_s \leq 5$

Medida

Potencia: 15 VA

Clase de precisión: 0,5 s

### **3.2.2.2. TRANSFORMADORES**

Los transformadores menores de 1000 KVA no llevarán depósito de expansión y deberán estar de acuerdo con las demás modificaciones de la MIE RAT 02, entre ellas la UNE 20138-1R.

El recinto específico dentro del centro de transformación dispondrá de los elementos necesarios para el alojamiento de un (1) transformador de 630 KVA de las siguientes características:

- Normas UNESA 5.201-D así como la UNE 21428
- Tipo: Trifásico de columnas
- Grupo de Conexión: Dyn11
- Conexión del devanado primario: Triángulo
- Conexión del devanado secundario: Estrella con neutro
- Tensión en primario: 20000 V.
- Tensión en secundario: 400/231 V.- trifásico
- Refrigeración: Natural con aletas de disipación
- Dieléctrico: Aceite tipo UNE 20-002
- Potencia: 630 KVA.

Así mismo deberá estar equipado con:

- Nivel de aceite, válvula de llenado, dispositivo de respiración y tapón de purga.
- Válvula de vaciado con dispositivo para la toma de muestras.
- Ruedas de transporte orientables.
- Cáncamos para elevación o desencubado.
- Tomas de puesta a tierra.
- Brida de acoplamiento del relé Bulcholz y vainas para el montaje de termómetros y termostatos.
- Reja apagallamas.

El circuito de disparo tendrá una sección mínima de 1'5 mm<sup>2</sup>.

De acuerdo con la Orden Ministerial MIE del 23 de Junio de 1988 publicada en el B.O.E. de 5 de Julio de 1988 por la que se declara a la Norma UNE 21428 de obligado cumplimiento, las contratadas y subcontratadas estarán obligadas a aportar ante la Dirección Técnica de la obra los protocolos de ensayo y certificaciones expedidos por el fabricante en donde se haga constar el número de fabricación del transformador así como el cumplimiento de la mencionada Norma.

### **3.2.2.3. CONEXIONES**

Los cables de entrada y salida, así como los de unión de la celda de protección con los transformadores se realizarán mediante bornas enchufables normalizados en el caso de las celdas de línea y con conos y bornas enchufables en el caso de la celda de protección.

### 3.2.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE M.T. Y B.T.

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las caras características de la apartamenta.

#### - Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x240 Al.

La terminación al transformador será EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K-158-LR

En el otro extremo, en la celda, será EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K-152.

#### - Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador : **Puentes transformador-cuadro**

Se dispondrá un juego de puentes de cables de B.T. que conectarán la salida del transformador con el cuadro de B.T. Dicha conexión se hará con cables unipolares de de sección y material **1x150 Cu (Etileno-Propileno) sin armadura**, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad **3xfase + 2xneutro**.

#### - Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador : **Protección física transformador**

Se dispondrá una protección metálica guardavivos para defensa del transformador, según detalle en planos adjuntos.

#### - Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Se dispondrá de un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros. Además se instalará un equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

### **3.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN**

#### **3.2.3.1. CUADRO DE BAJA TENSIÓN**

Se instalará un cuadro de Baja Tensión marca Merlin Gerin modelo Prisma Plus, o similar, para protección de salida de transformador conteniendo un interruptor automático marca Merlin Gerin modelo Masterpact NT12 o similar, tetrapolar, de calibre 1200A regulable.

#### **3.2.4. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

Se dotará de un equipo de medida en media tensión al centro de entrega a ejecutar a borde de parcela, con acceso a cota por debajo de la calzada.

Se instalará en el interior de una envolvente de dimensiones mínimas de 720x540x230mm, con un grado de protección IP55, según UNE 20.324.

Dispondrá de instalación para la realización de la conexión telefónica para la lectura remota de las medidas. En la tapa se practicará una ventanilla de 196x235 mm<sup>2</sup>, para el acceso a los pulsadores del contador.

El contador quedará ubicado a 1,70 m del suelo.

La envolvente se colocará de tal forma que solo exista conexión eléctrica entre la celda de medida de alta tensión y el equipo de medida propiamente dicho.

El equipo de medida estará constituido por:

- 3 Transformadores de intensidad
- 3 Transformadores de tensión
- 1 Contador-registrador
- 1 Modem externo
- 1 Regleta de verificación, que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

### **3.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

#### **3.3.1. TIERRA DE PROTECCIÓN**

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unirán a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). *No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.*

### **3.3.2. PUESTA A TIERRA DE SERVICIO**

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en B.T., debido a faltas en la red de M.T., el neutro del sistema de B.T. se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de M.T., de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se empleara un cable de cobre aislado 0,6/1 kV.

### **3.4. INSTALACIONES SECUNDARIAS**

#### **3.4.1. VENTILACIONES**

La ventilación en el centro de transformación cumplirá lo prescrito en la MIE RAT-14, apartado 3.3.1, para conseguir una buena ventilación, así como los apartados 3.3.2 y 3.3.3, y normas de la compañía suministradora.

Así pues, para determinar la superficie de ventilación necesaria para el centro de transformación se utilizará la tabla incluida en la Norma Particular para Centros de Transformación de hasta 30 kV de la compañía suministradora Unelco Endesa, dimensionando la misma para una potencia de transformador de 2x630 KVA.

Se ventilará por el techo de la estación transformadora, mediante de rejillas de ventilación en aluminio anodinado de 18/21 micras de 1,5 mm de espesor.

#### **3.4.2. PASILLOS**

El centro de transformación dispone de un área de maniobra y mantenimiento de las instalaciones lo suficientemente ancho que permite realizar las funciones propias de maniobra y mantenimiento.

Las celdas y cuadros de B.T. podrán ser extraídos o introducidos en el centro de transformación a través de las trampillas de acceso habilitadas al efecto.

#### **3.4.3. FOSO DEL TRANSFORMADOR**

El centro de transformación dispondrá de dos fosos para la recogida de aceite con una capacidad total de 800 litros, uno de ellos esta previsto para una futura ampliación. El foso estará cubierto de grava para la absorción del fluido y prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

Se dotará al foso de un cortafuegos a base de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente.

El volumen de dieléctrico del transformador a instalar será de 395 litros.

#### **3.4.4. ILUMINACIÓN**

Tanto el centro de transformación como el centro de entrega dispondrán de un alumbrado general que permitirá realizar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de M.T.

Así mismo, se dispondrán de un alumbrado de emergencia y señalización que permitirá la salida de los recintos en caso de fallo del suministro eléctrico.

### 3.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD

#### 3.5.1. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LAS CELDAS

Para la protección del personal y equipos, se garantizará que:

- No será posible acceder a las zonas en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamiento interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso de los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF<sub>6</sub>. El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de M.T. y B.T.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios. Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la maniobra.

#### 3.5.2. MONTAJE DE APARAMENTA Y PROTECCIONES

Las características principales de la aparamenta y protección de M.T. a instalar son:

##### Función de Línea:

|   |         |
|---|---------|
| Tensión nominal   | 24 kV   |
| Intensidad nominal:   |         |
| En barras e interconexión celdas [A]                              | 400/630 |
| Acometida Línea [A]   | 400/630 |
| Tensión soportada nominal a frecuencia industrial durante 1 min.: |         |
| A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto [kV]  | 50      |
| A la distancia de seccionamiento [kV]                             | 60      |
| Tensión soportada a impulso de tipo rayo:                         |         |
| A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto [kV]  | 125     |
| A la distancia de seccionamiento [kV]                             | 145     |
| Intensidad de corta duración (circuito principal)                 |         |
| Valor eficaz 1 s [kA]   | 16/20   |
| Valor eficaz 3 s [kA]   | 16/20   |

|   |         |
|---|---------|
| Valor de pico [kA]  | 40/50   |
| Poder de corte de corriente principalmente activa [A]             | 400/630 |
| Poder de corte cables en vacío [A]                                | 50      |
| Poder de corte líneas en vacío [A]                                | 1,5     |
| Poder de corte bucle cerrado [A]                                  | 400/630 |
| Poder de corte de falta a tierra [A]                              | 300     |
| Poder de corte de falta a tierra en cables en vacío [A]           | 100     |
| Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico) [kA]    | 40/50   |
| Categoría de interruptor s/IEC 60265-1                            |         |
| “E2” [A/kA] (manual)  | -----   |
| “E3” [A/kA] (motor)   | 400/20  |
| “E3” [A/kA] (motor)   | 630/50  |
| Intensidad de corta duración (circuito de tierras)                |         |
| Valor eficaz 1 s [kA]   | 16/20   |
| Valor eficaz 3 s [kA]   | 16/20   |
| Valor de pico [kA]  | 40/50   |
| Poder de cierre del Secc. de Tierra (valor de pico) [kA]          | 40/50   |
| Categoría del Secc. de tierra s/IEC 60129                         | E2-M0   |
| Nº de cierres contra cortocircuito                                | 5       |
| <b><u>Función de Protección con fusibles:</u></b>                 |         |
| Tensión nominal   | 24 kV   |
| Intensidad nominal:   |         |
| En barras e interconexión celdas [A]                              | 400/630 |
| Bajante trafo [A]   | 200     |
| Tensión soportada nominal a frecuencia industrial durante 1 min.: |         |
| A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto [kV]  | 50      |
| A la distancia de seccionamiento [kV]                             | 60      |
| Tensión soportada a impulso de tipo rayo:                         |         |
| A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto [kV]  | 125     |
| A la distancia de seccionamiento [kV]                             | 145     |

|  |         |
|--|---------|
| Intensidad de corta duración (circuito principal)  |         |
| Valor eficaz 1 s [kA]  | 16/20   |
| Valor eficaz 3 s [kA]  | 16/20   |
| Valor de pico [kA]   | 40/50   |
| Poder de corte de corriente principalmente activa [A]  | 400     |
| Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico) [kA]   | 40/50   |
| Categoría de interruptor s/IEC 60265-1<br>"E3" [A/kA]  | 400/40  |
| Poder de apertura de cortocircuito (fusible) [kA]  | 16/20   |
| Intensidad de corta duración (circuito de tierras)   |         |
| Valor eficaz 1 s [kA]  | 1/3     |
| Valor eficaz 3 s [kA]  | 1/3     |
| Valor de pico [kA]   | 2,5/7,5 |
| Poder de cierre del Secc. de Tierra (valor de pico) [kA]   | 2,5/7,5 |
| Categoría del Secc. de tierra s/IEC 60129  | E2-M0   |
| Nº de cierres contra cortocircuito   | 5       |
| Corriente de intersección combinado interruptor-relé ekorRPT:<br>(I máx de corte según TD 5 IEC 60420) [A] | 1250    |
| Corriente de transición combinado interruptor-fusible:<br>(I máx de corte según TD 4 IEC 60420) [A]        | 1300    |

### 3.5.2.1. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

La distancia de seguridad entre fases y fase-tierra para el centro de transformación, serán las mínimas que a continuación se reseñan y que corresponden con las indicadas en la instrucción MIE RAT-12.

| Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta) | Distancia mínima fase-tierra en el aire (cm.) |
|--|---|
| 20   | 6   |
| 40   | 6   |
| 60   | 9   |
| 75   | 12  |
| 90   | 16  |
| 125  | 22  |
| 145  | 27  |
| 170  | 32  |
| 250  | 48  |
| 325  | 63  |
| 450  | 90  |
| 550  | 110   |
| 650  | 130   |
| 750  | 150   |

| Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta) | Distancia mínima fases en el aire (cm.) |
|--|---|
| 20   | 6                                       |
| 40   | 6                                       |
| 60   | 9                                       |
| 75   | 12                                      |
| 90   | 16                                      |
| 125  | 22                                      |
| 145  | 27                                      |
| 170  | 32                                      |
| 250  | 48                                      |
| 325  | 63                                      |
| 450  | 90                                      |
| 550  | 110                                     |
| 650  | 130                                     |
| 750  | 150                                     |
| 850  | 170                                     |
| 950  | 190                                     |
| 1050   | 210                                     |

### 3.5.2.2. APARATOS DE MANIOBRA

Las maniobras de interrupción, seccionamiento y aislamiento de circuitos, se efectuarán mediante aparatos adecuados a la operación a realizar.

Los seccionadores que estén equipados de cuchillas de puesta a tierra, deberán estar dotados de un enclavamiento seguro entre las cuchillas principales y las de puesta a tierra.

Los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica, deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE-EN 60298, así como lo indicado en la MIE RAT 16, en sus apartados 1.1, 1.2, apartado 2 y apartado 3.1.

### 3.5.3. PROTECCIONES

El centro de transformación estará protegido contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que pueden originar las corrientes de cortocircuito y las de sobrecarga cuando estas puedan producir averías y daños en las citadas instalaciones.

#### 3.5.3.1. PROTECCIONES CONTRA SOBREINTENSIDADES

El centro de transformación objeto del presente proyecto dispondrá de protección contra sobreintensidades por medio de cortacircuito fusible. Se dispondrá de una celda modular, función de protección con fusibles, provista de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra, antes y después de los fusibles) y protección con fusibles limitadores, que protegerán en M.T. al transformador.

Los fusibles realizarán su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evitará incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles son seleccionados para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 sg, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

La intensidad nominal de este fusible será de 50 A.

La celda de protección del transformador no incorpora relé, al considerarse suficiente el empleo de las otras protecciones.

Se dispondrá además de un termómetro que verificará que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles, regulado a 95°C.

Por otro lado, la salida de B.T. contarán con un interruptor automático regulable hasta una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esta salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en 4.3.2.

### **3.5.3.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Las medidas de protección contra incendios a adoptar en los centros de transformación estarán de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.1 de la MIE RAT 14. Se considerarán dos sistemas de protección contra incendios:

#### **3.5.3.2.1. SISTEMA PASIVO**

Aplicable cuando el volumen del líquido refrigerante inflamable no sobrepasa los 600 litros por máquina y un volumen total de 2.400 litros para varias máquinas. En edificios de pública concurrencia estos valores se limitan a 400 litros y 1.600 para varias máquinas.

En este caso, no resulta aplicable ya que el volumen de dieléctrico del transformador a instalar será de 395 litros.

### **3.5.3.2.2. SISTEMA ACTIVO**

Se dotará al centro de transformación de un (1) extintor de nieve carbónica, CO<sub>2</sub>, de 5 Kg. para una eficacia mínima de 55B, con bocina difusora, manguera y soporte mural y un (1) extintor de polvo polivalente, ABC, de 6 kg, eficacia 21A-113B, tipo, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor, manómetro y soporte mural.

En el centro de entrega se instalará 1 extintor de nieve carbónica, CO<sub>2</sub>, de 5 Kg. para una eficacia mínima de 55B y un (1) extintor de polvo polivalente, ABC, de 6 kg, eficacia 21A-113B, ambos en el interior de armarios metálicos con marco y cristal, con la inscripción "Rómpase en caso de incendio". La ubicación de los mismos se observa en el plano número 2 del presente proyecto.

Santa Cruz de Tenerife, agosto de 2014.

Jorge Mesa Rufino  
Ingeniero Industrial  
Col. 103

**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**DOCUMENTACION ADJUNTA**



**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**PLIEGO DE CONDICIONES**  
**CONDICIONES GENERALES**



## PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

### ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1.- DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES .....   | 7  |
| 1.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....                                | 7  |
| 1.2.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRARO ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....     | 7  |
| 1.3.- FORMA Y DIMENSIONES .....   | 7  |
| 1.4.- CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....        | 8  |
| 1.5.- DOCUMENTOS DE OBRA .....  | 8  |
| 1.6.- LEGISLACIÓN SOCIAL .....  | 8  |
| 1.7.- SEGURIDAD PÚBLICA .....   | 8  |
| 1.8.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL .....   | 8  |
| 2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO .....   | 13 |
| 2.1.- DEFINICIONES .....  | 14 |
| 2.1.1.- PROPIEDAD O PROPIETARIO .....   | 14 |
| 2.1.2.- INGENIERO-DIRECTOR.....   | 14 |
| 2.1.3.- DIRECCIÓN FACULTATIVA.....  | 15 |
| 2.1.4.- SUMINISTRADOR .....   | 15 |
| 2.1.5.- CONTRATA O CONTRATISTA.....   | 15 |
| 2.1.6.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....   | 18 |
| 2.1.7.- ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN .....          | 18 |
| 2.2.- OFICINA DE OBRA.....  | 18 |
| 2.3.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....                    | 19 |
| 2.4.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....   | 19 |
| 2.5.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DEL INGENIERO-DIRECTOR.....                          | 20 |
| 2.6.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....                        | 20 |
| 2.7.- DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE ..... | 20 |
| 2.8.- DAÑOS MATERIALES.....   | 20 |
| 2.9.- RESPONSABILIDAD CIVIL .....   | 21 |
| 2.10.- ACCESOS Y VALLADO DE LAS OBRAS .....   | 22 |
| 2.11.- REPLANTEO .....  | 22 |
| 2.12.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.....   | 22 |
| 2.13.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS .....  | 23 |
| 2.14.- LIBRO DE ÓRDENES.....  | 23 |
| 2.15.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....                             | 23 |
| 2.16.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS .....                                 | 24 |
| 2.17.- PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR.....  | 24 |
| 2.18.- OBRAS OCULTAS.....   | 24 |
| 2.19.- TRABAJOS DEFECTUOSOS .....   | 24 |
| 2.20.- MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS .....   | 25 |

|  |    |
|--|----|
| 2.21.- VICIOS OCULTOS.....   | 25 |
| 2.22.- MATERIALES Y SU PROCEDENCIA .....   | 25 |
| 2.23.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS .....  | 25 |
| 2.24.- MATERIALES NO UTILIZADOS .....  | 26 |
| 2.25.- MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS .....                                    | 26 |
| 2.26.- MEDIOS AUXILIARES.....  | 26 |
| 2.27.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....  | 27 |
| 2.28.- COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS .....   | 27 |
| 2.29.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.....   | 27 |
| 2.30.- ACTA DE RECEPCIÓN .....   | 27 |
| 2.31.- NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES .....                           | 28 |
| 2.32.- DOCUMENTACIÓN FINAL.....  | 28 |
| 2.33.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....                 | 30 |
| 2.34.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.....                                  | 30 |
| 2.35.- RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.....                                    | 31 |
| 2.36.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO<br>RESCINDIDA..... | 31 |
| 2.37.- PLAZO DE GARANTÍA.....  | 31 |
| 2.38.- PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....                                       | 32 |
| 3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA .....  | 32 |
| 3.1.- BASE FUNDAMENTAL.....  | 32 |
| 3.2.- GARANTÍA.....  | 32 |
| 3.3.- FIANZA .....   | 33 |
| 3.4.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA .....                      | 33 |
| 3.5.- DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL.....   | 34 |
| 3.6.- DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....          | 34 |
| 3.7.- REVISIÓN DE PRECIOS .....  | 34 |
| 3.8.- DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS .....                            | 34 |
| 3.9.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....               | 35 |
| 3.10.- DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS .....                             | 35 |
| 3.10.1.- MATERIALES.....   | 36 |
| 3.10.2.- MANO DE OBRA.....   | 36 |
| 3.10.3.- TRANSPORTES DE MATERIALES.....  | 36 |
| 3.10.4.- TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.....               | 36 |
| 3.10.5.- TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES.....                      | 36 |
| 3.10.6.- TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES.....                    | 36 |
| 3.10.7.- TANTO POR CIENTO DE BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA.....           | 36 |
| 3.11.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL .....                            | 37 |
| 3.12.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA .....                        | 37 |
| 3.13.- GASTOS GENERALES Y FISCALES.....  | 37 |
| 3.14.- GASTOS IMPREVISTOS.....   | 37 |
| 3.15.- BENEFICIO INDUSTRIAL.....   | 37 |
| 3.16.- HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA.....                     | 38 |
| 3.17.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA .....                                   | 38 |
| 3.17.1.- MEDIOS AUXILIARES.....  | 38 |
| 3.17.2.- ABASTECIMIENTO DE AGUA.....   | 38 |
| 3.17.3.- ENERGÍA ELÉCTRICA.....  | 38 |
| 3.17.4.- VALLADO.....  | 38 |
| 3.17.5.- ACCESOS.....  | 38 |

|  |    |
|--|----|
| 3.17.6.- MATERIALES NO UTILIZADOS.....   | 38 |
| 3.17.7.- MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.....  | 39 |
| 3.17.8.- ENSAYOS Y PRUEBAS.....  | 39 |
| 3.18.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.....  | 39 |
| 3.19.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....   | 39 |
| 3.20.- ABONO DE LAS OBRAS.....   | 40 |
| 3.21.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA.....  | 40 |
| 3.22.- ABONOS DE OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS.....  | 41 |
| 3.23.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTIA.....   | 41 |
| 3.24.- OBRAS NO TERMINADAS.....  | 41 |
| 3.25.- CERTIFICACIONES.....  | 42 |
| 3.26.- DEMORA EN LOS PAGOS.....  | 43 |
| 3.27.- PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS.....                                     | 43 |
| 3.28.- MEJORAS Y AUMENTOS.....   | 44 |
| 3.29.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....   | 44 |
| 3.30.- RESCISIÓN DEL CONTRATO.....   | 44 |
| 3.31.- SEGURO DE LAS OBRAS.....  | 45 |
| 3.32.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....  | 45 |
| 3.33.- USO POR EL CONTRATISTA DE LA EDIFICACION O BIENES DEL PROPIETARIO.....  | 46 |
| 3.34.- PAGO DE ARBITRIOS E IMPUESTOS.....  | 46 |
| 3.35.- GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE INSTALACIONES..... | 46 |
| 4.- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....   | 47 |
| 4.1.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....   | 47 |
| 4.2.- PLAN DE OBRA.....  | 47 |
| 4.3.- PLANOS.....  | 47 |
| 4.4.- ESPECIFICACIONES.....  | 47 |
| 4.5.- OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....   | 47 |
| 4.6.- DIVERGENCIAS ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....  | 48 |
| 4.7.- ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....  | 48 |
| 4.8.- ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....   | 48 |
| 4.9.- INSTRUCCIONES ADICIONALES.....   | 48 |
| 4.10.- COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....  | 48 |
| 4.11.- PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....   | 49 |
| 4.12.- CONTRATO.....   | 49 |
| 4.12.1.- POR TANTO ALZADO.....   | 49 |
| 4.12.2.- POR UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS.....  | 49 |
| 4.12.3.- POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O INDIRECTA.....   | 49 |
| 4.12.4.- POR CONTRATO DE MANO DE OBRA.....   | 49 |
| 4.13.- CONTRATOS SEPARADOS.....  | 49 |
| 4.14.- SUBCONTRATOS.....   | 49 |
| 4.15.- ADJUDICACIÓN.....   | 50 |
| 4.16.- SUBASTAS Y CONCURSOS.....   | 50 |
| 4.17.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO.....   | 50 |
| 4.18.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....  | 50 |
| 4.19.- TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA.....  | 51 |
| 4.20.- SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO.....  | 51 |

|  |    |
|--|----|
| 4.21.- DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO .....  | 51 |
| 4.22.- FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD .....   | 51 |
| 4.23.- DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO .....  | 51 |
| 4.24.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO .....  | 52 |
| 4.25.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.....  | 52 |
| 4.26.- PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS.....  | 52 |
| 4.27.- DAÑOS A TERCEROS .....  | 53 |
| 4.28.- POLICÍA DE OBRA.....  | 53 |
| 4.29.- ACCIDENTES DE TRABAJO.....  | 53 |
| 4.30.- RÉGIMEN JURÍDICO .....  | 53 |
| 4.31.- SEGURIDAD SOCIAL.....   | 54 |
| 4.32.- RESPONSABILIDAD CIVIL .....   | 54 |
| 4.33.- IMPUESTOS.....  | 54 |
| 4.34.- DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS.....   | 54 |
| 4.35.- HALLAZGOS .....   | 55 |
| 5.- DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES .....  | 55 |
| 5.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES<br>PARA OBRA CIVIL NECESARIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES<br>INDUSTRIALES..... | 55 |
| 5.2.- CALIDAD EN LOS MATERIALES .....  | 55 |
| 5.3.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES .....  | 56 |
| 5.4.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.....   | 56 |
| 5.5.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....  | 56 |
| 5.6.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....   | 56 |
| 5.6.1.- EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....   | 56 |
| 5.6.2.- DE LOS COMPONENTES, PRODUCTOS CONSTITUYENTES .....   | 56 |
| 5.6.3.- DE LA EJECUCIÓN. ....  | 57 |
| 5.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....  | 62 |
| 5.7.- VACIADOS .....   | 62 |
| 5.7.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES .....  | 62 |
| 5.7.2.- DE LA EJECUCIÓN .....  | 63 |
| 5.7.3.- CRITERIOS DE MEDICIÓN .....  | 66 |
| 5.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....  | 66 |
| 5.8.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES .....  | 66 |
| 5.8.2.- DE LA EJECUCIÓN. ....  | 66 |
| 5.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....  | 70 |
| 5.9.- RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS.....  | 70 |
| 5.9.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES .....  | 70 |
| 5.9.2.- DE LA EJECUCIÓN. ....  | 71 |
| 5.9.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....  | 71 |
| 5.10.- HORMIGONES .....  | 72 |
| 5.10.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES .....   | 72 |
| 5.10.2.- DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO.....   | 80 |
| 5.10.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....   | 87 |
| 5.11.- MORTEROS.....   | 87 |
| 5.11.1.- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS.....   | 87 |
| 5.11.2.- FABRICACIÓN DE MORTEROS .....   | 87 |
| 5.11.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....  | 87 |
| 5.12.- ENCOFRADOS.....   | 87 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.12.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 88  |
| 5.12.2.- DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO. ....                  | 89  |
| 5.12.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 91  |
| 5.13.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES. ....                       | 92  |
| 5.13.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 92  |
| 5.13.2.- DE LA EJECUCIÓN .....                               | 93  |
| 5.13.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 97  |
| 5.13.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 97  |
| 5.14.- SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO. ....                     | 98  |
| 5.14.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 98  |
| 5.14.2.- DE LA EJECUCIÓN .....                               | 99  |
| 5.14.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 101 |
| 5.14.4.- MANTENIMIENTO .....                                 | 102 |
| 5.15.- VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO. ....                        | 102 |
| 5.15.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 102 |
| 5.15.2.- DE LA EJECUCIÓN .....                               | 103 |
| 5.15.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 106 |
| 5.15.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 106 |
| 5.16.- ALBAÑILERÍA. ....                                     | 106 |
| 5.16.1.- FÁBRICA DE LADRILLO. ....                           | 106 |
| 5.16.2.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 107 |
| 5.16.3.- DE LA EJECUCIÓN. ....                               | 110 |
| 5.16.4.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 113 |
| 5.16.5.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 113 |
| 5.17.- TABIQUES CERÁMICOS. ....                              | 114 |
| 5.17.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 114 |
| 5.17.2.- DE LA EJECUCIÓN .....                               | 116 |
| 5.17.3.- MEDICIÓN Y ABONO. ....                              | 118 |
| 5.17.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 118 |
| 5.18.- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO. ....                   | 118 |
| 5.18.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 118 |
| 5.18.2.- DE LA EJECUCIÓN. ....                               | 120 |
| 5.18.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 121 |
| 5.18.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 121 |
| 5.19.- ENFOSCADOS. ....                                      | 122 |
| 5.19.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 122 |
| 5.19.2.- DE LA EJECUCIÓN. ....                               | 123 |
| 5.19.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 125 |
| 5.19.4.- MANTENIMIENTO .....                                 | 125 |
| 5.20.- ALICATADOS. ....                                      | 125 |
| 5.20.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 125 |
| 5.20.2.- DE LA EJECUCIÓN. ....                               | 127 |
| 5.20.3.- MEDICIÓN Y ABONO. ....                              | 128 |
| 5.20.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 128 |
| 5.21.- SOLADOS. ....   | 129 |
| 5.21.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 129 |
| 5.21.2.- DE LA EJECUCIÓN. ....                               | 133 |
| 5.21.3.- MEDICIÓN Y ABONO. ....                              | 135 |
| 5.21.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 135 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.22.- CARPINTERÍA DE MADERA.....                            | 136 |
| 5.22.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 136 |
| 5.22.2.- DE LA EJECUCIÓN .....                               | 137 |
| 5.22.3.- MEDICIÓN Y ABONO .....                              | 139 |
| 5.22.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 139 |
| 5.23.- CARPINTERÍA METÁLICA. ....                            | 139 |
| 5.23.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES ..... | 139 |
| 5.23.2.- DE LA EJECUCIÓN .....                               | 141 |
| 5.23.3.- MEDICIÓN Y ABONO. ....                              | 142 |
| 5.23.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 142 |
| 5.24.- PINTURA. ....   | 143 |
| 5.24.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES. .... | 143 |
| 5.24.2.- DE LA EJECUCIÓN. ....                               | 144 |
| 5.24.3.- MEDICIÓN Y ABONO. ....                              | 147 |
| 5.24.4.- MANTENIMIENTO. ....                                 | 147 |

## **1.-DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES**

### **1.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES**

El presente Pliego de Condiciones Generales tiene por finalidad regular la ejecución de todas las obras e instalaciones que integran el proyecto en el que se incluye, así como aquellas que estime convenientes su realización la Dirección Facultativa del mismo, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando aquellas actuaciones que correspondan según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Propietario de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones para el cumplimiento del contrato de obra.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

### **1.2.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRARO ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.**

Los documentos que integran el contrato, relacionados por orden de importancia y preferencia, en cuanto al valor de sus especificaciones, en caso de omisión o de aparente contradicción, son los siguientes:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o de arrendamiento de obra, si existiera.
2. Memoria, anexos de cálculo, planos, mediciones, y presupuesto.
3. El presente Pliego de Condiciones Generales.
4. Los Pliegos de Condiciones Técnicas.

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

- Estudio de Seguridad y Salud
- Proyecto de control de la edificación.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Deberá incluir aquellas condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad acreditadas, si la obra así lo requiere.

### **1.3.- FORMA Y DIMENSIONES**

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente proyecto.

Siempre cabrá la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero-Director.

#### **1.4.- CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA**

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de obra deberán satisfacer las que se detallan en los Pliegos de Condiciones Técnicas elaborados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

#### **1.5.- DOCUMENTOS DE OBRA**

En la oficina de obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes, disposiciones legales y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente proyecto.

#### **1.6.- LEGISLACIÓN SOCIAL**

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

#### **1.7.- SEGURIDAD PÚBLICA**

El Contratista que resultara adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de materiales, equipos, etc., con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

#### **1.8.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL**

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

**Orden de 20 de mayo de 1952**, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas, modificada por Orden de 10.12.1953 (M. Trabajo, BOE 22.12.1953) Orden de 23.9.1966 (M. Trabajo, BOE 1.10.1966) derogada parcialmente por: Real Decreto 2177/2004 de 12.11. (M. Presidencia, BOE 13.11.2004). Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.

**Orden de 10 de diciembre de 1953**, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952

**Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre**. (Presidencia, BBOOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres,

Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.

**Orden de 23 de septiembre de 1966**, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.

**Decreto 1775/1967 de 22 de julio de 1967** del Ministerio de Industria. "Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado" derogado parcialmente por **Real decreto 378/1977 de 25 de febrero** de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

ORDEN de 28 de agosto de 1970 **del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera**

ORDEN de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**Orden de 23 de mayo de 1977** (M. Industria, BBOOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para obras.

**Real decreto 2135/1980 de 26 de septiembre** del Ministerio de Industria y Energía. "Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado".

**Orden de 20 de septiembre de 1986**, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

**Real decreto 1316/1989, de 27 de octubre**, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

**Ley 21/1992** de 16.7. (Jefatura Estado, BOE 23.7.1992). Ley de Industria.

**Real decreto 1630/1992** de 29 de diciembre (M. Relaciones con las Cortes, BOE 9.2.1992) por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por: Real Decreto 1328/1995 de 28.7. (M. Presidencia, BBOOE 19.8., rect. 7.10.1995) desarrollado por: Orden de 1.8.1995 (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995) Orden de 29.11.2001 (M. Ciencia y Tecnología, BOE 7.12.2001), modificada por: Resolución de 9.11.2005 (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005) Orden CTE/2276/2002 de 4.9. (BOE 17.9.2002) actualizada y ampliada por: diversas resoluciones.

**Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).

**Real decreto 39/1997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE número 27, de 31 de enero de 1997)

**Real decreto 485/1997 de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

**Real decreto 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997),

modificado por el Real Decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004)

**Real decreto 487/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

**Real decreto 488/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE número 97, de 23 de abril de 1997)

**Real decreto 664/1997, de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE número 124, de 24 de mayo de 1997)

**Real decreto 665/1997, de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997),

**Real decreto 773/1997 de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual (BOE número 140, de 12 de junio de 1997).

**Orden de 27 de junio de 1997**, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 159, de 4 de julio, de 1997)

**Real decreto 1.215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE número 188, de 7 de agosto de 1997)

**Real decreto 1.389/1997, de 5 de septiembre**, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE número 240, de 7 de octubre de 1997)

**Real decreto 1.627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE número 256, de 25 de octubre de 1997).

**Real decreto 780/1998, de 30 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 104, de 1 de mayo, de 1998).

**Orden de 25 de marzo de 1998** por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (BOE número 76, de 30 de marzo de 1998).

**Orden de 19 de noviembre de 1998** (Ministerio de Fomento, BOE 1.12.1998) por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.

**Ley 50/1998 de 30 de diciembre**. (Jefatura Estado, BBOOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999). Medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificada por: Real Decreto-Ley

5/1999 de 9.4. (Jefatura Estado, BOE 10.4.1999), Ley 55/1999 de 29.12. (Jefatura Estado BBOOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001) modificada por: Ley 12/2001 de 9.7. (Jefatura Estado, BOE 10.7.2001).

**Real decreto 216/1999, de 5 de febrero**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 47, de 24 de febrero de 1999)

**Ley 38/1999, de 5 de noviembre**, de Ordenación de la Edificación. (BOE número 266, de 6 de noviembre de 1999) desarrollada por el REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo. (M. Viv., BOE 28.3.2006).

**Real decreto 1124/2000**, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 145, de 17 de junio de 2000)

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).

**Real decreto 374/2001, de 6 de abril**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE número 104, de 1 de mayo de 2001)

**Real decreto 212/2002 de 22 de febrero** (M. Presidencia, BOE 1.3.2002) por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre., modificado por: Real Decreto 524/2006 de 28.4. (M. Presidencia, BOE 4.5.2006).

**Ley 54/2003, de 12 de diciembre**, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

**Real decreto 349/2003, de 21 de marzo**, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (BOE nº 82, de 5 de abril de 2003)

**Real decreto 681/2003, de 12 de junio**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003)

**Real decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004).

**Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

**Real decreto 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

**Real decreto 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**Real decreto 396/2006, de 31 de marzo**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

**Ley 32/2006**, de 18 de octubre (Jefatura del Estado, BOE 19.10.2006) por el que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.

**Real decreto 393/2007**, de 23 de marzo (M. interior., BOE 24.3.2007). Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

**Real Decreto 315/2006** de 17 de marzo. (M. Vivienda, BOE 28.3.2006) por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.

**Real decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, **derogándose, a partir de la entrada en vigor del mismo, los siguientes Reales Decretos:**

**Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio**, sobre Normativa de Edificación.

**Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio**, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios"

**Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre**, de modificación parcial de la Norma MV-1962 "Acciones en la Edificación" que pasa a denominarse NBE AE-88 "Acciones en la Edificación"

**Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos" y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice "Normas UNE de referencia" de la norma básica de la edificación NBE QB-90

**Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo"

**Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 "Estructuras de acero en edificación"

**Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 "Condiciones de protección contra incendios de los edificios"

**Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre** de 1975, por la que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua"

Artículos 2 al 9, ambos inclusive y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de

agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.

**Asimismo y con carácter regional, en la Comunidad Autónoma de Canarias serán de aplicación:**

**Ley 1/1998 de 8 de enero**, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, de Presidencia del Gobierno (BOC 1998/006 - Miércoles 14 de Enero de 1998)

**Decreto 193/1998, de 22 de octubre**, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas. (BOC1998/141 - Lunes 09 de Noviembre de 1998)

## **2.-CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO**

La Ley de Ordenación de la Edificación (**LEY 38/1999, de 5 de noviembre**) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose 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:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) 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.
- c) 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.

## **2.1.- DEFINICIONES**

### **2.1.1.- PROPIEDAD O PROPIETARIO.**

Se denominará como “Propiedad” o “Propietario” a la entidad, física o jurídica, pública o privada que, individual o colectivamente, impulsa, programa, financia y encarga, bien con recursos propios o ajenos, la redacción y ejecución las obras del presente proyecto.

La Propiedad o el Propietario se atenderán a las siguientes obligaciones:

Ostentar, sobre el solar o ubicación física, la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.

Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.

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.

- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará al Ingeniero-Director una copia del contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del proyecto.

### **2.1.2.- INGENIERO-DIRECTOR.**

Será aquella persona que, con acreditada titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por si mismo o por sus representantes.

El Ingeniero-Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden, además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales, las siguientes:

- a) Redactar los complementos, rectificaciones y anexos técnicos del proyecto que se precisen.
- b) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las eventualidades que se presenten e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- c) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- d) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- e) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

### **2.1.3.- DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Estará formada por el Ingeniero-Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero-Director en la realización de su cometido, ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

### **2.1.4.- SUMINISTRADOR**

Será aquella entidad o persona física o jurídica, que mediante el correspondiente contrato, realice la venta de alguno de los materiales y/o equipos comprendidos en el presente proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero-Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

### **2.1.5.- CONTRATA O CONTRATISTA**

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, con los medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con la Propiedad, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este Delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero-Director.
- Proponer a la Dirección Facultativa colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero-Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo estimase oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico

Delegado. 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 Ingeniero-Director para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Por otra parte, el Ingeniero-Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente proyecto para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella, así como ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS el Contratista manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

Son obligaciones del Contratista:

- a) La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato y la legislación aplicable, con sujeción a las instrucciones de la Dirección Facultativa.
- b) Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- c) Designar al Jefe de obra, que asumirá la representación técnica del Contratista y que, con dedicación plena permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra, así como por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra, el cual deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa, custodiando y firmando el Libro 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 se practiquen en los mismos, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales correctos que su importancia requiera.
- e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al Jefe de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente, concertando además los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- i) Redactar 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, vigilando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo
- j) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra el cual velará por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa

- vigente y el plan de Seguridad y Salud.
- k) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
  - l) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
  - m) 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.
  - n) 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.
  - o) Abonar todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.
  - p) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
  - q) Suscribir con la Propiedad las actas de recepción provisional y definitiva.
  - r) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
  - s) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
  - t) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados, debidamente homologados y acreditados para el cometido de sus funciones.
  - u) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E. (Ley de Ordenación de la Edificación)

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento de la Propiedad y de la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el Contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

El Contratista, a la vista del proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero-Director

El Contratista tendrá a su disposición el proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, 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 materiales, según estén avalados o no por sellos, marcas de calidad; ensayos homologados, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el Ingeniero.

### **2.1.6.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

Será aquel personal técnico cualificado designado por el Contratista que velará por el estricto cumplimiento de las medidas precisas según normativa vigente contempladas en el Plan de Seguridad y Salud, correspondiéndole durante la ejecución de la obra, las siguientes funciones:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- b) Adoptar aquellas decisiones técnicas y de índole organizativa con la finalidad de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y especialmente los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva recogidos en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y velar por la correcta aplicación de la metodología de los trabajos.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.
- f) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- g) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
- h) 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 del Coordinador.

### **2.1.7.- ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

Las entidades de control de calidad de la edificación prestarán asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales, de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Dicha asistencia técnica se realiza mediante ensayos y/o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra.

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 autor del encargo y, en todo caso, al Ingeniero-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.

### **2.2.- OFICINA DE OBRA**

El Contratista habilitará en la propia obra, una oficina, local o habitáculo, convenientemente acondicionado para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada, que contendrá como mínimo una mesa y tableros donde se expongan todos los planos correspondientes al presente proyecto y de obra que sucesivamente le vaya

asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección. Al menos, los documentos básicos que estarán en la mencionada oficina de obra son los siguientes:

- El proyecto de ejecución, incluidos los complementos y anexos que redacte el Ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- El proyecto de Control de Calidad y su libro de registro, si existiese.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 2.1.5

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la obra, y acompañará al Ingeniero-Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **2.3.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.**

Es obligación del Contratista el ejecutar, cuando sea posible y así se determine como necesario para la buena realización y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el presente Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero-Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra, y tipo de ejecución.

Se entenderá por reformado de proyecto, con consentimiento expreso de la Propiedad, 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.

### **2.4.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

El Constructor podrá requerir del Ingeniero-Director, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, croquis y esquemas de montaje, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, 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 reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las obras como el Ingeniero-Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de cinco (5) días, al inmediato técnico superior que la hubiera dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

## **2.5.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO-DIRECTOR**

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes facilitadas por el Ingeniero-Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aún así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero-Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

## **2.6.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero-Director o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las obras, ni solicitar que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los trabajos de reconocimiento y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente (Artículo 2.5), pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

## **2.7.- DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE**

En los supuestos de falta de respeto y de obediencia al Ingeniero-Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad, incompetencia o negligencia grave que comprometan y/o perturben la marcha de los trabajos, éste podrá requerir del Contratista apartar e incluso despedir de la obra a sus dependientes u operarios, cuando el Ingeniero-Director así lo estime necesario.

## **2.8.- DAÑOS MATERIALES**

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso edificatorio responderán frente a la Propiedad y los terceros adquirentes de las obras o partes de las mismas, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados 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 la edificación 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 mismo.
- 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 Contratista 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.

## **2.9.- RESPONSABILIDAD CIVIL**

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, la Propiedad responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en la edificación ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad de la Propiedad 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 ingeniero proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los ingenieros 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 Contratista responderá directamente de los daños materiales causados en la obra 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 Contratista 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 Contratista y el Ingeniero-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 Facultativa 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 ingeniero proyectista.

Cuando la Dirección Facultativa 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 edificatorio, si se prueba que aquellos fueron ocasionados fortuitamente, por 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.

## **2.10.- ACCESOS Y VALLADO DE LAS OBRAS**

El Contratista dispondrá por su cuenta de todos los accesos a la obra así como el cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de Seguridad y Salud podrá exigir su modificación o mejora.

## **2.11.- REPLANTEO**

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales, dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero-Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el contrato. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en el Plan de Seguridad y Salud o en su defecto en la memoria descriptiva del presente proyecto.

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, sometiéndolo a la aprobación del Ingeniero-Director y una vez que éste haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero-Director, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

**Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos**

El Contratista 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 realice a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero-Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

## **2.12.- ORDEN DE LOS TRABAJOS**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias del orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero-Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero-Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero-Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

### **2.13.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

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.

### **2.14.- LIBRO DE ÓRDENES**

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición del Ingeniero-Director un "Libro de Ordenes y Asistencia", con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes y/o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificaciones habitadas, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del proyecto.

Cada orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero-Director y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero-Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

### **2.15.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero-Director al

Contratista siempre que éstas encajen en la cifra a la que ascienden los presupuestos aprobados.

## **2.16.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones facilitadas por el Ingeniero-Director en tanto se formulan o se tramita el proyecto reformado.

El Contratista está obligado a realizar con cargo a su propio personal y con sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga los apuntalamientos, apeos, derribos, recalzos o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

## **2.17.- PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero-Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero-Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

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.

## **2.18.- OBRAS OCULTAS**

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las obras, el Contratista levantará los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad.
- Otro al Ingeniero-Director.
- y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados y se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las correspondientes mediciones.

## **2.19.- TRABAJOS DEFECTUOSOS**

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente proyecto que cumplan las condiciones generales y particulares de índole técnica del Pliego de

Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos, de acuerdo con el mismo, siempre según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las posibles faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero-Director, 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.

## **2.20.- MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero-Director advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los equipos y aparatos colocados no reúnan 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 del Contratista.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero-Director, quien resolverá según el siguiente apartado del presente Pliego de Condiciones.

## **2.21.- VICIOS OCULTOS**

Si el Ingeniero-Director tuviese fundadas razones para creer la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva de la obra, la realización de ensayos, destructivos o no, así como aquellas demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que se supongan como defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación como consecuencia de la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

## **2.22.- MATERIALES Y SU PROCEDENCIA**

El Contratista tendrá la libertad de proveerse y dotarse de los materiales, equipos y aparatos de todas clases en los puntos que estime convenientes, exceptuando aquellos casos en los que el proyecto preceptúe expresamente una determinada localización o emplazamiento.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Ingeniero-Director una lista completa de los materiales, equipos y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, sellos, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

## **2.23.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

El Contratista presentará al Ingeniero-Director, de acuerdo con el artículo anterior, las

muestras de los materiales y las especificaciones de los equipos y aparatos a utilizar, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

#### **2.24.- MATERIALES NO UTILIZADOS**

El Contratista, a su costa, transportará y colocará los materiales y escombros procedentes de las excavaciones, demoliciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado que se le designe para no causar perjuicios a la marcha de los trabajos.

De la misma forma, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero autorizado.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero-Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

#### **2.25.- MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS**

Cuando los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones no fueran de la calidad requerida mediante el presente Pliego de Condiciones o no estuviesen debidamente preparados, o faltaran a las prescripciones formales recogidas en el proyecto y/o se reconociera o demostrara que no son adecuados para su objeto, el Ingeniero-Director dará orden al Contratista para que los sustituya por otros que satisfagan las condiciones establecidas.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de retirar los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones que no estén en condiciones, y ésta no hubiere sido cumplida, podrá hacerlo el Propietario cargando los gastos al Contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones, equipos y/o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se recibirán pero con la correspondiente minoración o rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **2.26.- MEDIOS AUXILIARES**

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que éste pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando éstos estén detallados en el presupuesto y consignados por partidaalzada o incluidos en los precios de las unidades de obra.

## **2.27.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Es obligación del Contratista mantener las obras y su entorno limpias de escombros y de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas, ejecutando todos los trabajos que sean necesarios para proporcionar un buen aspecto al conjunto de la obra.

## **2.28.- COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS**

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las obras, se someterán a todas las pruebas y ensayos que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero-Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o por falta de adopción de las necesarias precauciones.

## **2.29.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

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 de Condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción

## **2.30.- ACTA DE RECEPCIÓN**

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al Propietario 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 la Propiedad y el Contratista, y en la misma se hará constar:

- c) Las partes que intervienen.
- d) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- e) El coste final de la ejecución material de la obra.
- f) 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.
- g) Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.
- h) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Ingeniero-Director de obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado si procede.

La Propiedad 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.

### **2.31.- NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero-Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero-Director y el Contratista, convocándose en ese acto además a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta con tantos ejemplares o copias como intervinientes, siendo firmados por todos los asistentes legales. Además se extenderá un Certificado Final de obra. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

En caso contrario, es decir, cuando las obras no se hallen en estado de ser recepcionadas, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero-Director habrá de dar al Contratista para remediar, en un plazo razonable que éste le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindido el contrato, con pérdida de fianza o de la retención que le hubiese aplicado la Propiedad, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

### **2.32.- DOCUMENTACIÓN FINAL**

El Ingeniero-Director, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de la obra, 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 de la edificación y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por la Propiedad, será entregada a los usuarios finales de la edificación. A su vez dicha documentación se divide en:

i) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación (CTE) 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 anexos y modificaciones debidamente autorizadas por el Ingeniero-Director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el Ingeniero-Director de la obra en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias

j) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del Jefe de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anexos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el Contratista, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el Contratista y autorizada por el Ingeniero-Director, su Colegio Profesional.

k) CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo aprobado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España, en donde el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las mismas, controlado cuantitativa y cualitativamente su construcción y la calidad de lo edificado e instalado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El Ingeniero-Director de la obra certificará que las instalaciones han sido realizadas 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.

Asimismo certificará que en el desarrollo de los trabajos se han observado y cumplido todas las prescripciones técnicas de seguridad y que se han realizado todas las pruebas y ensayos previstos en los Reglamentos vigentes que afectan a las instalaciones comprendidas en el proyecto.

Al certificado final de obra se le unirán como anexos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad de la Propiedad, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

### **2.33.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guarda o custodia, limpieza y reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

### **2.34.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de obras, debiendo aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes y levantando acta, por triplicado ejemplar, correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan. En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como en la final, entendiéndose que éstas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio, una vez que se haya terminado, el Contratista los pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con la suficiente antelación para poder medir y tomar datos necesarios; de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Por tanto, servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario, incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales.

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

### **2.35.- RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS**

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la obra, quedando relevado el Contratista, a partir de este momento, de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles así como cesará su obligación de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación y mantenimiento de la edificación y de sus instalaciones, quedando sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción provisional.

De la recepción definitiva, se levantará un acta, firmada por triplicado ejemplar por parte de la Propiedad, el Ingeniero-Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por éste ultimo. Una vez recibidas definitivamente las obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

A la firma del Acta de Recepción el Contratista estará obligado a entregar los planos definitivos, si hubiesen tenido alguna variación con los del proyecto. Estos planos serán reproducibles.

### **2.36.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.**

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., y a resolver los subcontratos que tuviese concertados, dejando la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el presente 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 Ingeniero-Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **2.37.- PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de las obras e instalaciones, deberá estipularse en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista y en ningún caso éste será inferior a NUEVE (9) MESES.

para contratos ordinarios y no inferior a UN (1) AÑO para contratos con las Administraciones Públicas, contado éste a partir de la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Durante este tiempo, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Si durante el primer año el Contratista no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

Asimismo, hasta tanto se firme el Acta de Recepción Provisional, el Contratista garantizará la a la Propiedad contra toda reclamación de terceros fundada por causas y por ocasión de la ejecución de la obra

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las obras, y si procede su recepción definitiva.

### **2.38.- PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero-Director marcará al Contratista 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.

## **3.-CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **3.1.- BASE FUNDAMENTAL**

Como base fundamental o principio general de estas condiciones económicas, se establece que el Contratista debe percibir, de todos los trabajos efectuados, su real importe, siempre de acuerdo y con sujeción al proyecto y a las condiciones generales y particulares que han de regir la obra.

Asimismo la Propiedad, el Contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **3.2.- GARANTÍA**

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias y/o avales bancarios o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que éste reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

### **3.3.- FIANZA**

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenida previamente entre el Ingeniero-Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

- 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.

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Propiedad se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

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.

### **3.4.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos precisos, para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero-Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar la totalidad de los gastos efectuados en las unidades de obra, que no fuesen de recibo.

### **3.5.- DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL**

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, de suministros, de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

El Propietario 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, etc.

En todo caso, esta devolución se practicará dentro de los treinta (30) días naturales, contados éstos una vez ha transcurrido el año de garantía.

### **3.6.- DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

Si el Propietario, con la conformidad del Ingeniero-Director, estimara por conveniente hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le reintegre la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas en concepto de garantías.

### **3.7.- REVISIÓN DE PRECIOS**

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero-Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.10 del presente Pliego de Condiciones.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejaran.

### **3.8.- DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

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.

### **3.9.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS**

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 sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato.

### **3.10.- DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que, antes de comenzar todas y cada una de las unidades de obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero-Director a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de salarios o jornales, de materiales, de costes de transportes y los porcentajes que se expresan en los subapartados del presente artículo.

El Ingeniero-Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas, bases de datos o informes sobre rendimiento de personal, de maquinaria, de materiales elementales, de precios auxiliares, etc. editadas por entidades profesionales de la Comunidad Autónoma con facultades para ello, de Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, etc., desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A estos efectos, se considerarán los siguientes tipos de costes:

#### **Se considerarán costes directos:**

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) 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.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención de riesgos laborales y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, de combustible, de energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) 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, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, comedores, laboratorios, seguros,

etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos, evaluándose todos ellos 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).

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

**3.10.1.- MATERIALES.**

Cada unidad de obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

**3.10.2.- MANO DE OBRA.**

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de obra, y los jornales horarios correspondientes.

**3.10.3.- TRANSPORTES DE MATERIALES.**

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

**3.10.4.- TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.**

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de obra que los precisen.

**3.10.5.- TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES.**

Vigentes sobre el importe de la mano de obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del seguro, y de la carga.

**3.10.6.- TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES.**

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de obra.

**3.10.7.- TANTO POR CIENTO DE BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA.**

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputa cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se

incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del contrato.

### **3.11.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se entiende por precios de ejecución material, para cada unidad de obra, los resultantes de la suma de los costes directos más los costes indirectos, compuestos por los conceptos de: mano de obra, materiales, transportes, equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud, gastos de combustibles, gastos de energía, gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos así como gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de 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.

Estos precios no contemplan el Beneficio Industrial.

### **3.12.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, a la suma de los costes directos, los costes indirectos, los gastos generales y el beneficio Industrial, sobre el cual deberá aplicarse el % de IGIC (Impuesto General Indirecto Canario) que corresponda, aunque este impuesto no forme parte del propio precio.

En el caso de que los trabajos a realizar en una obra se contratasen a tanto alzado, se entiende por precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra.

### **3.13.- GASTOS GENERALES Y FISCALES**

Se establecerán en un porcentaje calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

### **3.14.- GASTOS IMPREVISTOS**

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la obra y que sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje de instalaciones, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento (2%) calculado sobre los precios de ejecución material.

### **3.15.- BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista. En obras para las Administraciones éste se establecerá en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

### **3.16.- HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA**

Dichos honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los gastos generales, salvo que se especifique lo contrario en el contrato de adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1998/1961 de 19 de octubre de 1961, las normas de aplicación de este decreto contenidas en la Orden de 9 diciembre 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

### **3.17.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

#### **3.17.1.- MEDIOS AUXILIARES.**

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

#### **3.17.2.- ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las obras.

#### **3.17.3.- ENERGÍA ELÉCTRICA.**

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en obra.

#### **3.17.4.- VALLADO.**

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

#### **3.17.5.- ACCESOS.**

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

#### **3.17.6.- MATERIALES NO UTILIZADOS.**

El Contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

### **3.17.7.- MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.**

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa

### **3.17.8.- ENSAYOS Y PRUEBAS.**

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y de la Propiedad si el importe supera este porcentaje.

### **3.18.- PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Se originan precios contradictorios solamente cuando la Propiedad, a través del Ingeniero-Director, decida introducir nuevas unidades de obra o cambios en la calidad de alguna de las inicialmente acordadas, o cuando sea necesario afrontar circunstancias no previstas.

A falta de acuerdo y antes de iniciar la obra, los precios de unidades de obra así como los de materiales, equipos, o de mano de obra de trabajos que no figuren en los contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero-Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de gastos imprevistos.

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 o Base de Datos de Unidades de obra de uso más frecuente en la Comunidad Autónoma oficialmente aprobado o adoptado por las diversas Administraciones.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios del presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero-Director, la Propiedad y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

Los precios contradictorios que existieran quedarán siempre referidos a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### **3.19.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, usase materiales y/o equipos de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general introdujese en ésta, y sin ser solicitada, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero-Director no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **3.20.- ABONO DE LAS OBRAS**

El abono de los trabajos ejecutados se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, tanto en las certificaciones como en la liquidación final, al precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que, por escrito, haya entregado el Ingeniero-Director.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el contrato suscrito entre el Contratista y el Propietario se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1º 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.
- 2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable 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, 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.

- 3º 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.
- 4º Por listas de salarios o jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el contrato suscrito entre el Contratista y la Propiedad determina.
- 5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **3.21.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA**

Las partidas alzadas, una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Salvo lo estipulado en el contrato entre el Contratista y la Propiedad, el abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, 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 contratos.
- Si no existen precios contratados, para unidades de obra iguales o semejantes, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, excepto en el caso de que

en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

### **3.22.- ABONOS DE OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS**

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.

### **3.23.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTIA**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá de la siguiente forma:

1. 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 Ingeniero-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.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio o de sus instalaciones, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por la Propiedad, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. 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.

### **3.24.- OBRAS NO TERMINADAS.**

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

- Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

### 3.25.- CERTIFICACIONES

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente, según el intervalo de tiempo acordado en el contrato, lleguen a conocimiento del Ingeniero-Director las unidades de obra realizadas previa medición, quien tendrá la facultad de revisarlas sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

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 unitarios aprobados y extenderá la correspondiente certificación, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego de Condiciones respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales.

Presentada dicha certificación al Ingeniero-Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si así lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días, pondrá su Vº Bº, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción, en tanto por ciento, de la correspondiente constitución de fianza o garantías y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

Dichas certificaciones, como recoge el párrafo anterior del presente Pliego de Condiciones Generales, se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final, no suponiendo tampoco estas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

El Propietario deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

El material acopiado a pie de obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero-Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero-Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

En caso de que el Ingeniero-Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificada, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero-Director, y se procederá como en el caso anterior.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### **3.26.- DEMORA EN LOS PAGOS**

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de la cantidad pactada en el contrato suscrito con el Propietario, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión unilateral 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.

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el proyecto, alegando un retraso de los pagos.

### **3.27.- PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS**

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las obras estipuladas en el contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje (tanto por mil) del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija con cargo a la fianza, sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan. Dicha indemnización, que deberá indicarse en el contrato suscrito entre Contratista y el Propietario, se establecerá por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

En el caso de no haberse estipulado en el contrato el plazo de ejecución de las obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, las indemnizaciones por retraso en la terminación de las obras, se aplicarán por lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos, siendo el importe resultante descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día natural, semana, mes, etc.) desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato.
- El importe de los alquileres que el Propietario dejase de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del contrato.

### **3.28.- MEJORAS Y AUMENTOS**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales, aparatos y equipos 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 Ingeniero-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, aparatos y equipos 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 Ingeniero- Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **3.29.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-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.

### **3.30.- RESCISIÓN DEL CONTRATO**

Además de lo estipulado en el contrato de adjudicación y de lo recogido en el presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

- Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe del Contratista, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las obras.
- Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo

referente a plazos de terminación de obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el artículo 3.24.

### **3.31.- SEGURO DE LAS OBRAS**

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 tenga por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en 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, tal y como el resto de los trabajos de la obra. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para finalidades distintas a la reconstrucción de la obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc., incluyendo una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubiese 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 tales efectos, por el Ingeniero-Director de la obra.

En las obras de rehabilitación, reforma o reparación, se fijará previamente la porción o parte de ésta que debe ser asegurada, así como su cuantía o importe, y si nada se prevé al respecto, se entenderá que el seguro comprenderá toda la parte de la edificación afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Propiedad, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el apartado 3.35 del presente pliego, en base al Art. 19 de la L.O.E.

### **3.32.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atendiese la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que no estén siendo éstas ocupadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda la guarda o custodia, la limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del Contratista.

Al abandonar las obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas como en el caso de rescisión del Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias éstas en el plazo que el Ingeniero-Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las obras y en el caso de que su conservación corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas, útiles, materiales, mobiliario, etc., que los

indispensables para su guarda y custodia, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios ejecutar.

En cualquier circunstancia, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía expresado, procediendo de la forma que prevé el presente Pliego de Condiciones

### **3.33.- USO POR EL CONTRATISTA DE LA EDIFICACION O BIENES DEL PROPIETARIO**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios, instalaciones 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.

### **3.34.- PAGO DE ARBITRIOS E IMPUESTOS**

El pago de impuestos, cánones, tasas y arbitrios en general, municipales, insulares o de otro origen, sobre vallas, ocupación de la vía, carga y descarga de materiales, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

### **3.35.- GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE INSTALACIONES**

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. (Apartado C) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según contempla su disposición adicional segunda, 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 e instalaciones, 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.
- c) 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.

#### **4.-CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

##### **4.1.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva y Anexos de cálculo.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones.
- Pliegos de Condiciones Técnicas.
- Mediciones y Presupuesto.

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

- Estudio de Seguridad y Salud
- Proyecto de control de la edificación.

##### **4.2.- PLAN DE OBRA**

El Plan detallado de obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el contrato, siendo completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en las que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gant o cualquier otro sistema válido de control establecido. Este documento será vinculante.

##### **4.3.- PLANOS**

Son los citados en la lista de Planos del presente proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

##### **4.4.- ESPECIFICACIONES**

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en los Pliegos de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

##### **4.5.- OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

Es el objeto de los planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de obra, material fungible, equipos y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los planos y descrito en las especificaciones así como todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las obras de manera aceptable, con la calidad que le fuere exigida y consistente, y a los precios ofertados.

#### **4.6.- DIVERGENCIAS ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

Si existieran divergencias entre los planos y las especificaciones, regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto facilite el Ingeniero-Director.

#### **4.7.- ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

Cualquier error u omisión de importancia en los planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero-Director que lo corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones, se hará por cuenta y riesgo de éste.

#### **4.8.- ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

#### **4.9.- INSTRUCCIONES ADICIONALES**

Durante el proceso de realización de las obras y montaje de las instalaciones, el Ingeniero-Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos, esquemas o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los planos y especificaciones. Podrá facilitar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo el Ingeniero-Director, o la Propiedad a través del Ingeniero-Director, podrán remitir al Contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si estimara oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero-Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero-Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero-Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

#### **4.10.- COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

A la iniciación de las obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los planos necesarios para la ejecución de las obras.

La entrega de planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

#### **4.11.- PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

Todos los planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero-Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero-Director, y no podrán utilizarse en otras obras.

#### **4.12.- CONTRATO**

En el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

##### **4.12.1.- POR TANTO ALZADO**

Comprenderá la ejecución de toda parte de la obra, con sujeción estricta a todos los documentos del proyecto y en cifra fija.

##### **4.12.2.- POR UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS**

Asimismo con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

##### **4.12.3.- POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O INDIRECTA**

Con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

##### **4.12.4.- POR CONTRATO DE MANO DE OBRA**

Siendo de cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero-Director a casas especializadas.

#### **4.13.- CONTRATOS SEPARADOS**

El Propietario puede realizar otros contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero-Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero-Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

#### **4.14.- SUBCONTRATOS**

Cuando sea solicitado por el Ingeniero-Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de las

acciones de sus empleados, en la misma medida que de los suyos propios. Los documentos del contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

#### **4.15.- ADJUDICACIÓN**

La adjudicación de las obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

#### **4.16.- SUBASTAS Y CONCURSOS**

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

#### **4.17.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

#### **4.18.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero-Director haya examinado y reconocido la realización de las obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero-Director en cuanto a Seguridad y Salud se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero-Director en caso necesario paralizar los trabajos

hasta tanto se hayan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

#### **4.19.- TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA**

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero-Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

#### **4.20.- SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO**

El trabajo o cualquier parte del mismo podrán ser suspendidos por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero-Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

#### **4.21.- DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO**

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica. y en cualquiera de los siguientes:

- Se declare en bancarrota o insolvencia.
- Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del contrato o instrucciones del Ingeniero-Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de obra.
- Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

#### **4.22.- FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD**

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

#### **4.23.- DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO**

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y al Ingeniero-Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo

por un período de noventa (90) días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

#### **4.24.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.

- Alteraciones del contrato por las siguientes causas:
  1. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero-Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.
  2. La modificación de unidades de obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del proyecto modificadas.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- La terminación del plazo de la obra sin causa justificada.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

#### **4.25.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA**

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

#### **4.26.- PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución de las obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente proyecto.

#### **4.27.- DAÑOS A TERCEROS**

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones e instalaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas obras.

#### **4.28.- POLICÍA DE OBRA**

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guarda de las obras, así como el cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como vigilará que durante las obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero-Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la obra.

#### **4.29.- ACCIDENTES DE TRABAJO**

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud en las obras que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero-Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que se han adoptado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que pudiera acaecer o sobrevenir, por no cumplir el Contratista lo legislado en la materia, será éste el único responsable o sus representantes en la obra.

Será preceptivo que figure en el "Tablón de Anuncios" de la obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero-Director.

#### **4.30.- RÉGIMEN JURÍDICO**

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el contrato) las normas que rigen para la ejecución de las obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

#### **4.31.- SEGURIDAD SOCIAL**

Además de lo establecido en el capítulo de condiciones de índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero-Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier subcontratista que de él dependiese.

#### **4.32.- RESPONSABILIDAD CIVIL**

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero-Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las obras, como en las zonas contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

#### **4.33.- IMPUESTOS**

Será de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario el abono de las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

#### **4.34.- DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS**

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará de todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero-Director le ordene para la seguridad y salud de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

#### **4.35.- HALLAZGOS**

El Propietario se reserva la posesión de las sustancias minerales utilizables, o cualquier otro elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

### **5.-DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES**

#### **5.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA OBRA CIVIL NECESARIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Obra Civil necesaria en la ejecución de las instalaciones industriales del presente proyecto, tiene por finalidad regular las condiciones que han de verificar y cumplir los materiales, sus ensayos y pruebas, así como aquellas otras que estime convenientes su realización la Dirección Facultativa del mismo, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando aquellas actuaciones que correspondan según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Propietario de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones para el cumplimiento del contrato de obra.

#### **5.2.- CALIDAD EN LOS MATERIALES**

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

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

### **5.3.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES**

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

### **5.4.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.**

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

### **5.5.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.**

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

### **5.6.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

#### **5.6.1.- EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

#### **5.6.2.- DE LOS COMPONENTES, PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

Préstamos.

- El Contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo:

- Identificación granulométrica.
- Límite líquido. Contenido de humedad.
- Contenido de materia orgánica.
- Índice CBR e hinchamiento.
- Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Caballeros.

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

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

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

### **5.6.3.- DE LA EJECUCIÓN.**

#### **Preparación**

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

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

#### **Replanteo**

Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

### **Fases de ejecución**

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

### **Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal**

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

### **Sostenimiento y entibaciones**

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

### **Evacuación de las aguas y agotamientos.**

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la

excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

### **Tierra vegetal**

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

### **Desmontes**

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80cm de altura, 1,50m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

### **Empleo de los productos de excavación.**

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

### **Excavación en roca.**

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

### **Terraplenes**

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

## **Taludes**

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

### **Acabados**

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

### **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

### **Limpieza y desbroce del terreno.**

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

Retirada de tierra vegetal.

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

Desmontes.

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

Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Excavación.
- Terraplenes:
- Nivelación de la explanada.
- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras:

- Terraplenes.
- Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.
- No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.
- Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
- No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.
- Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

#### **5.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno: Con medios manuales o mecánicos.

Metro cúbico de retirada de tierra vegetal: Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

Metro cúbico de desmonte: Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

Metro cúbico de base del terraplén: Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

Metro cúbico de terraplén: Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

#### **5.7.- VACIADOS**

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

##### **5.7.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Entibaciones: tablonés y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

## **5.7.2.- DE LA EJECUCIÓN**

### **Preparación**

Antes de empezar el vaciado, el Ingeniero-Director de obra aprobará el replanteo efectuado.

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

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

### Fases de ejecución

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

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

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

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

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refinado y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

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

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

### **Excavación en roca**

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material

milonizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

### **Acabados**

Nivelación, compactación y saneo del fondo.

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

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

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

### **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

#### **Replanteo:**

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

#### **Durante el vaciado del terreno:**

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3m.

#### **Condiciones de no aceptación.**

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el Contratista.

### **Conservación hasta la recepción de las obras**

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

### **5.7.3.- CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Metro cúbico de excavación a cielo abierto: Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

### **5.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

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

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

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

#### **5.8.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

#### **5.8.2.- DE LA EJECUCIÓN.**

##### **Preparación**

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

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

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

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

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El Contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

#### Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Ingeniero-Director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El Ingeniero-Director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

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

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan relleno compactando el terreno.

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

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

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

## **Acabados**

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreebanco de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

### **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25m, y no menos de uno por pared.

### **Controles durante la ejecución: Puntos de observación.**

#### **Replanteo:**

- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10cm.

#### **- Durante la excavación del terreno:**

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

#### **Comprobación final:**

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110cm de su dimensión.
- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15cm, comprobando con una regla de 4m.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en

los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

### **Conservación hasta la recepción de las obras**

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

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

### **5.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto: Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras: En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

### **5.9.- RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS.**

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

#### **5.9.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

#### **Control y aceptación**

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

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

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

## **5.9.2.- DE LA EJECUCIÓN.**

### **Preparación**

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

### **Fases de ejecución**

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

### **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

### **Compactación**

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

### **Conservación hasta la recepción de las obras**

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

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

## **5.9.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante: Compactado, incluso refino de taludes.

Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos: Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

## **5.10.- HORMIGONES**

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

### **5.10.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Hormigón para amar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

- A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
- B. Hormigón no fabricado en central.

#### **Materiales constituyentes:**

Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

## Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 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 y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

## Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas: Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8-

10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas: Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía: Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las normas UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

## **Control y aceptación**

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:

a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

b. En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

c. Tipo, clase, y marca del cemento.

d. Consistencia.

e. Tamaño máximo del árido.

f. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

g. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

1. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
2. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
3. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
4. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
2. Control de la durabilidad (artículo 85). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
3. Control de la resistencia (artículo 84). Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución prevista), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

4. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
5. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todo el amasado (artículo 88.3).

6. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

#### B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

##### - Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

##### - Ensayos de control del hormigón.

##### - Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

##### - Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

##### - Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

#### **De los materiales constituyentes:**

Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra 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.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT: Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96.

Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga 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 o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

Otros componentes (artículo 29).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen 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 en el artículo 29.2.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los

artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.

- Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:
- Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
- Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.
- Por cada lote, en dos probetas:
- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas

estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

### **5.10.2.- DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO.**

#### **Preparación**

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a  $0.16g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos  $200\text{kp/cm}^2$  ( $20\text{ Mpa}$ ), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a  $5.100\text{kp/cm}^2$  ( $500\text{ Mpa}$ ); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

#### **Fases de ejecución**

- Ejecución de la ferralla.
  - Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
  - Doblado, según artículo 66.3  
Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3  
Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a  $3\text{ cm}$  ni a 3 veces el diámetro de la barra.  
En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o

soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- a. 2cm
- b. El diámetro de la mayor
- c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

• Fabricación y transporte a obra del hormigón.

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

b. Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que

posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

- Puesta en obra del hormigón

- Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación, según artículo 70.2. Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la amadura 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.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.
- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.
- Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.
- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo 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 de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

## **Acabados**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

## **Control y aceptación**

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
  - Directorio de agentes involucrados
  - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
  - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
  - Revisión de planos y documentos contractuales.
  - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
  - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
  - Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
  - Comprobación de cotas, niveles y geometría.
  - Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
  - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  - Comprobación de planos
  - Comprobación de cotas y tolerancias
  - Revisión del montaje
- Armaduras
  - Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
  - Corte y doblado,
  - Almacenamiento
  - Tolerancias de colocación

- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
- Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados
  - Estanqueidad, rigidez y textura.
  - Tolerancias.
  - Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
  - Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón.
  - Tiempos de transporte
  - Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
  - Espesor de tongadas.
  - Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
  - Frecuencia del vibrador utilizado
  - Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
  - Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
- Curado del hormigón
  - Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
  - Protección de superficies.
  - Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
  - Actuaciones:
    - En tiempo frío: prevenir congelación
    - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
    - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
    - En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua
    - Temperatura registrada menor o igual a  $-4^{\circ}\text{C}$  o mayor o igual a  $40^{\circ}\text{C}$ , con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
  - Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regada).
  - Tiempo de espera
  - Armaduras de conexión.
  - Posición, inclinación y distancia.
  - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Desmoldeado y descimbrado
  - Control de sobrecargas de construcción
  - Comprobación de los plazos de descimbrado
- Comprobación final
  - Reparación de defectos y limpieza de superficies
  - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

### **Conservación hasta la recepción de las obras**

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

#### **5.10.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior.

Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

#### **5.11.- MORTEROS.**

##### **5.11.1.- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

##### **5.11.2.- FABRICACIÓN DE MORTEROS**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

##### **5.11.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### **5.12.- ENCOFRADOS**

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

### **5.12.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado. Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

### **5.12.2.- DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO.**

#### **Preparación**

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

#### **Fases de ejecución**

Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es precisa la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.
- Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.
- Condiciones de paramento.
- Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto. La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos. Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

## **Control y aceptación**

Puntos de observación sistemáticos:

Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Descimbrado. Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

## **Conservación hasta la recepción de las obras**

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las de tipo dinámico.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

### **5.12.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc.

En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

### **5.13.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES.**

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

#### **5.13.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).

El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

#### **Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

- En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistente y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:
- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Sello CIETAN en viguetas.
- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
- Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
- Que las viguetas no presentan daños.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo. Quedarán nivelados los fondos del encofrado. Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

## **5.13.2.- DE LA EJECUCIÓN**

### **Preparación**

El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

### **Fases de ejecución**

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la

ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

Apeos.

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.

En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje 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 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

Replanteo de la planta de forjado.

Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón. El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que  $1/5$  de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

## Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

## Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

## Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

## Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

## Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

## Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.

Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

Curado del hormigón.

Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

### **Conservación hasta la recepción de las obras**

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

### **5.13.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigeta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

### **5.13.4.- MANTENIMIENTO.**

#### **Uso**

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

## **Conservación**

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

## **Reparación. Reposición**

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

### **5.14.- SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO.**

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

#### **5.14.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Hormigón para amar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

#### **Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

El hormigón para amar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### **El soporte**

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

## Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

## 5.14.2.- DE LA EJECUCIÓN

### Preparación

Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a  $0,16g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

## **Fases de ejecución**

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de  $100d$  o  $200\text{ cm}$ ; siendo  $d$ , el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

### Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

### Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

## **Acabados**

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

## Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

### Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
- Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.

### Encofrado.

- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

### Vertido y compactación del hormigón.

### Curado del hormigón.

### Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.

### Comprobación final.

- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

## **Conservación hasta la recepción de las obras**

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

### **5.14.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Metro lineal de soporte de hormigón armado: Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificado, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

Metro cúbico de hormigón armado para pilares: Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

#### **5.14.4.- MANTENIMIENTO**

##### **Uso**

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

##### **Conservación**

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

##### **Reparación. Reposición**

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

#### **5.15.- VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO.**

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

##### **5.15.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

##### **Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

## **5.15.2.- DE LA EJECUCIÓN**

### **Preparación**

Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

### **Fases de ejecución**

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

### **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

#### Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

#### Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
- Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

#### Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

#### Vertido y compactación del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

#### Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado

#### Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

#### Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

#### **Conservación hasta la recepción de las obras**

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

#### **5.15.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos: Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

#### **5.15.4.- MANTENIMIENTO.**

##### **Uso**

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán

las sobrecargas para las que han sido previstas. No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

##### **Conservación**

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

##### **Reparación. Reposición**

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

#### **5.16.- ALBAÑILERÍA.**

##### **5.16.1.- FÁBRICA DE LADRILLO.**

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin

cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

### **5.16.2.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.
- Hoja principal de ladrillo, formada por :
- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.
- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.
- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.
- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.
- Hoja principal de ladrillo.
- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.
- Aislamiento térmico.
- Hoja interior.
- Revestimiento interior.

Control y aceptación

#### Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en  $\text{kp/cm}^2$ , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

#### Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

#### Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

#### Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

#### Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

#### Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

#### Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

### Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcáreos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

### **5.16.3.- DE LA EJECUCIÓN.**

#### **Preparación**

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

#### **Fases de ejecución**

En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

### **Acabados**

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

### **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m<sup>2</sup> en fábrica caravista y cada 600 m<sup>2</sup> en fábrica para revestir.

### Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

### Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

Comprobación final:

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

#### **5.16.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### **5.16.5.- MANTENIMIENTO.**

##### **Uso**

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostamiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostamiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

##### **Conservación**

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

##### **Reparación. Reposición**

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

## **5.17.- TABIQUES CERÁMICOS.**

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

### **5.17.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de  $17 \pm 2$  cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

## **Control y aceptación**

### Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm<sup>2</sup>, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

### Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

### Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

## **5.17.2.- DE LA EJECUCIÓN**

### **Preparación**

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

### Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guamecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

**Durante la ejecución de las fábricas cerámicas**, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

### **Acabados**

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

### **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

### Replanteo:

- Adecuación a proyecto.
- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro  $> \text{ó} = 2$  cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

### Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.
- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

**Comprobación final:**

- Planeidad medida con regla de 2 m.
- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

**5.17.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

**5.17.4.- MANTENIMIENTO.****Uso**

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

**Conservación**

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

**Reparación. Reposición**

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

**5.18.- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO.**

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

**5.18.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica

a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

Agua.

Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

### **Control y aceptación**

#### Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en  $SO_4Ca+1/2H_2O$ , determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

#### Agua:

- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $SO_3$ , ión Cloro  $Cl^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

#### Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

## **5.18.2.- DE LA EJECUCIÓN.**

### **Preparación**

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

### **Fases de ejecución**

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

### **Acabados**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3mm.

### **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

#### Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

#### Ejecución:

- Se comprobará que no se añada agua después del amasado.
- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

#### Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.
- Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

### **5.18.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

### **5.18.4.- MANTENIMIENTO.**

#### **Uso**

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso. Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

#### **Conservación**

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

#### **Reparación. Reposición**

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

## 5.19.- ENFOSCADOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

### 5.19.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

#### Control y aceptación

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro

- Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

### Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

## **5.19.2.- DE LA EJECUCIÓN.**

### Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40°C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

### **Fases de ejecución**

#### En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

#### Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2cm; cuando sea superior a 15mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10cm a cada lado.

#### Enfoscados sin maestrear.

Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

#### **Acabados**

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

#### **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

#### Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

#### Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.

#### Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1m.

### **5.19.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

### **5.19.4.- MANTENIMIENTO**

#### **Uso**

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente. Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

#### **Conservación**

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc. La limpieza se realizará con agua a baja presión.

#### **Reparación. Reposición**

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado. Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

### **5.20.- ALICATADOS.**

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

#### **5.20.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

### Control y aceptación

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rasarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

### Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

## **5.20.2.- DE LA EJECUCIÓN.**

### **Preparación**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

### **Fases de ejecución**

#### En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

#### Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

#### Enfoscados sin maestrear.

Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

## Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

## Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

### Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

## 5.20.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

## 5.20.4.- MANTENIMIENTO.

### Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

### Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe

limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

### **Reparación. Reposición**

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

### **5.21.- SOLADOS.**

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

#### **5.21.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silíceas).

Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).
- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

## **Control y aceptación**

### **Baldosas:**

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el

embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
- Lotes de control. 5.000 m<sup>2</sup>, o fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

#### Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o

disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

**Flexibilidad:** la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

**Resistencia mecánica:** el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

**Sensibilidad al agua:** los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante

**Planeidad:** en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.

**Rugosidad** en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

**Impermeabilización:** sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

**Estabilidad dimensional:** tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.

**Limpieza:** ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.

**Humedad:** en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

### Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

### **5.21.2.- DE LA EJECUCIÓN.**

#### **Preparación.**

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación

#### **Fases de ejecución**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

#### **Acabados**

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

### **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho  $\leq$  5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

### **5.21.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

### **5.21.4.- MANTENIMIENTO.**

#### **Uso**

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

#### **Conservación**

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

#### **Reparación. Reposición**

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

## **5.22.- CARPINTERÍA DE MADERA.**

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

### **5.22.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

#### **Control y aceptación**

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

**Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):**

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

**Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):**

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

**El soporte**

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

**5.22.2.- DE LA EJECUCIÓN****Preparación**

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

**Fases de ejecución**

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

### **Acabados**

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

### **Control y aceptación**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

### **Conservación hasta la recepción de las obras**

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

### **5.22.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

### **5.22.4.- MANTENIMIENTO.**

#### **Uso**

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

#### **Conservación**

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

#### **Reparación. Reposición**

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

### **5.23.- CARPINTERÍA METÁLICA.**

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

#### **5.23.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES**

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

### **Control y aceptación**

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

### Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

### **5.23.2.- DE LA EJECUCIÓN**

#### **Preparación**

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

#### **Fases de ejecución**

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

#### **Acabados**

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

## **Control y aceptación**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

## **Conservación hasta la recepción de las obras**

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

### **5.23.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

### **5.23.4.- MANTENIMIENTO.**

#### **Uso**

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

#### **Conservación**

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

## **Reparación. Reposición**

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

### **5.24.- PINTURA.**

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

#### **5.24.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES.**

Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:
- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
- Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

## **Control y aceptación**

### Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

### Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
  - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
  - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
  - Soporte metálico: pintura al esmalte.
- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
  - Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
  - Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
  - Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
  - Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
  - Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

## **5.24.2.- DE LA EJECUCIÓN.**

### **Preparación**

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera

sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

## **Fases de ejecución**

### En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12°C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

## **Acabados**

Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

Pintura al temple: podrá tener el acabado liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

## **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

### Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

### Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.

### Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

### **5.24.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

### **5.24.4.- MANTENIMIENTO.**

#### **Uso**

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

#### **Conservación**

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

#### **Reparación. Reposición**

Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascarán el revestimiento con espátula hasta su eliminación.

Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.

Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.

Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.

Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.

En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Santa Cruz de Tenerife, agosto de 2014.

Jorge Mesa Rufino  
Ingeniero Industrial  
Col. N° 103

**AT-1412**  
PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN  
PARA EDIFICIO IACTECH  
LA LAGUNA. TENERIFE

**PLIEGO DE CONDICIONES**  
**CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN.

### ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1.- OBJETO .....  | 4  |
| 2.- CAMPO DE APLICACIÓN .....   | 4  |
| 3.- .NORMATIVA DE APLICACIÓN .....  | 4  |
| 4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS<br>MATERIALES ELÉCTRICOS.....                         | 7  |
| 4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE<br>ALTA TENSIÓN .....                           | 7  |
| 4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES .....   | 8  |
| 4.3.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN .....  | 8  |
| 4.4.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE<br>CONFORMAN LAS REDES SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN ..... | 8  |
| 4.5.- CONDUCTORES .....   | 9  |
| 4.6.- EMPALMES Y CONEXIONES .....   | 10 |
| 4.7.- PROTECCIONES ELÉCTRICAS .....   | 11 |
| 4.7.1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO .....  | 11 |
| 4.7.2.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES .....  | 11 |
| 4.8.- CABLES DE TIERRA .....  | 12 |
| 5.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE .....  | 12 |
| 5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....   | 12 |
| 5.2.- COMPROBACIONES INICIALES .....  | 13 |
| 5.3.- TRAZADO .....   | 13 |
| 5.4.- CANALIZACIONES .....  | 13 |
| 5.4.1.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN ACERAS Y BAJO CALZADA .....  | 13 |
| 5.4.2.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN CRUCES DE CALLE Y<br>CARRETERAS .....  | 15 |
| 5.4.3.- CONDUCTORES ENTUBADOS BAJO CALZADAS, ACERAS Y<br>PEATONALES.....  | 15 |
| 5.4.3.1 CRUCES DE CALZADAS.....   | 16 |
| 5.4.3.2 CRUCES DE GARAJES.....  | 17 |
| 5.4.3.3 CRUCES CON CURSOS DE AGUAS.....   | 17 |
| 5.4.4.- CONDICIONES DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO .....  | 18 |
| 5.5.- TRANSPORTE DE BOBINAS .....   | 19 |
| 5.6.- TENDIDO DE CONDUCTORES .....  | 20 |
| 5.7.- PROTECCIÓN MECÁNICA .....   | 21 |
| 5.8.- SEÑALIZACIÓN .....  | 22 |
| 5.9.- IDENTIFICACIÓN .....  | 22 |
| 5.10.- CIERRE DE ZANJAS.....  | 22 |
| 5.11.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS .....   | 22 |
| 5.12.- PUESTA A TIERRA .....  | 22 |
| 5.13.- MONTAJES DIVERSOS .....  | 23 |
| 6.- RECEPCIÓN DE OBRA, PRUEBAS Y ENSAYOS .....  | 23 |
| 6.1.- RECONOCIMIENTOS Y RECEPCIÓN DE OBRA .....   | 23 |

|   |    |
|---|----|
| 6.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS .....   | 26 |
| 6.3.- MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN .....  | 28 |
| 6.4.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN .....  | 30 |
| 6.5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.....   | 30 |
| 7.- INSPECCIONES PERIÓDICAS .....   | 32 |
| 7.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS.....  | 32 |
| 7.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA .....  | 33 |
| 7.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS .....  | 33 |
| 7.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN,<br>TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....   | 33 |
| 7.5.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES<br>ELÉCTRICAS. ....  | 34 |
| 7.6.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE<br>INSPECCION OCA .....  | 34 |
| 7.7.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS<br>INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL<br>TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA.....   | 35 |
| 8.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO .....   | 36 |
| 8.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....   | 36 |
| 8.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....  | 36 |
| 8.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA .....   | 37 |
| 8.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA.....  | 37 |
| 8.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO.....  | 38 |
| 9.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO .....  | 38 |
| 9.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS .....   | 38 |
| 9.2.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....  | 40 |
| 9.3.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA<br>DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.....  | 41 |
| 9.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS<br>INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....   | 41 |
| 9.3.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN<br>SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....   | 41 |
| 9.3.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN<br>FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....  | 41 |
| 9.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS<br>INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN .....   | 41 |
| 9.4.- DOCUMENTACIÓN FINAL .....   | 42 |
| 9.5.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA.....  | 45 |
| 9.6.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN .....  | 45 |
| 9.7.- LIBRO DE ÓRDENES.....   | 46 |
| 9.8.- INCOMPATIBILIDADES.....   | 47 |
| 9.9.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA<br>INSTALADORA.....   | 47 |
| 9.10.- REQUISITOS PARA AUTORIZACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE<br>LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN PERTENECIENTES<br>A LOS GRUPOS 2.4, 2.5 Y 2.6 (INSTALACIONES DE HASTA 30 KV, LÍNEAS<br>DIRECTAS E INSTALACIONES ESPECIALES). .... | 47 |
| 9.11.- REQUISITOS PARA LA AUTORIZACIÓN DE PUESTA EN SERVICIO DE   |    |

|  |    |
|--|----|
| INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN DE GENERACIÓN Y TRANSPORTE<br>PERTENECIENTES A LOS GRUPOS 2.1, 2.2 Y 2.3. .... | 49 |
| 9.12.- SUBCONTRATACIÓN .....   | 50 |

## 1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución obras de instalación de Redes Subterráneas de Distribución de Alta Tensión acorde a lo estipulado por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas, así como las normas NUECSA de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

## 2.-CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de Redes Subterráneas de Alta Tensión reguladas por el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

## 3.-.NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

**REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

**Orden de 18 de octubre de 1984**, que aprueba las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE nº 256 de 25/10/84), modificada por Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18, MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE de 24/03/00).

**Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo**, del Miner, por el que se establecen Normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio (BOE de 06/06/86).

**Ley 31/1995, de 8 de noviembre** de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

**Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico, derogada parcialmente por **Ley 13/2003, de 23 de mayo**, reguladora del contrato de concesión de obras públicas (BOE de 22 de mayo de 2003).

**Real Decreto 2019/1997, del Miner, de 26 de diciembre**, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica (BOE nº 310 de 27/12/97), desarrollado por Orden de 29 de diciembre de 1997, por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre. (La Orden de 17 de diciembre de 1998, del Miner, modifica dicha Orden de 29 de diciembre de 1997), modificado por Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de medidas urgentes de intensificación de la competencia en mercados de bienes y servicios (BOE de 24/06/00), modificado por Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE de 27/03/04), modificado por Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico (BOE de 24/12/04).

**Orden del 12 de abril de 1999, del MINER**, por la que se dictan las Instrucciones Técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE de 21/4/99).

**Real Decreto-Ley 6/1999**, de la Jefatura del Estado, **de 16 de abril**, de medidas urgentes de liberalización e incremento de la competencia (BOE nº 92 de 16/04/99).

**Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio**, de la Jefatura del Estado, de medidas urgentes, de intensificación de la competencia en mercados de bienes y servicios (BOE 24/06/00), derogada parcialmente por Ley 36/2003, de 11 de noviembre, de medidas de reforma económica.

**Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE de 27/12/00), modificado por **Real Decreto 2351/2004**, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico (BOE de 24/12/04).

**Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero**, por el que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, y determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio de Defensa de la Competencia (BOE nº30 de 03/02/01).

**Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.

**Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE de 18/09/02)

**Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre**, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

**Real Decreto 661/2007, de 26 de mayo**, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

**Ficha Técnica NT-11-01/76 de ENHER “Canalizaciones de líneas subterráneas de Media Tensión”.**

Notas técnicas de prevención editadas por el Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales:

***Normativa Autonómica:***

**Decreto Territorial 224/1993, de 29 de julio**, por el que se regula la realización del trámite de información pública en los procedimientos que afectan a islas no capitalinas (BOC nº 103 de 11/08/93).

**Orden de 29 de julio de 1994**, por la que se aprueban las Normas Particulares de Unelco para Instalaciones Aéreas de Alta Tensión hasta 30kV (BOC nº 153 de 16/12/94).

**Decreto 103/1995, de 26 de abril**, por el que se aprueban las normas en materia de imputación de costes de extensión de redes eléctricas (BOC nº 69 de 02/06/95).

**Orden de la Consejería de Industria y Comercio, de 30 de enero de 1996**, sobre mantenimiento y revisiones periódicas de instalaciones eléctricas de alto riesgo (BOC nº46 de 15/04/96).

**Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regularización del Sector Eléctrico Canario (BOC nº 158 de 08/12/97).

**DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

### **Normas de Unión Eléctrica de Canarias (NUECSA)**

**Recomendaciones UNESA** en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias y Norma GE NNM001 – Normas de operación y definiciones de la Cía suministradora Endesa. 1ª Edición. 2000.

**Ordenanzas Municipales y otras Normas Municipales** de señalización de obras y protecciones.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

## **4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS**

### **4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN**

Según Art. 3 del Decreto 161/2006, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular de producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica. Asimismo y según Art. 3 del Decreto 161/2006 y concretamente las relativas a Alta Tensión se agrupan y clasifican en:

#### ***Grupo 2: Alta Tensión ( $U > 1KV$ )***

- 2.1.-Instalaciones de generación autónomas.
- 2.2.-Instalaciones de generación conectadas al sistema eléctrico insular.
- 2.3.-Instalaciones de transporte.
- 2.4.-Instalaciones de media tensión hasta 30 KV.
- 2.5.-Línea directa que enlaza un centro de producción con un centro de consumo de un mismo titular o de un consumidor.
- 2.6.-Otras instalaciones especiales.

Por aplicación del Art. 8 del Decreto 161/2006, las instalaciones eléctricas de Alta Tensión incluidas en los grupos 2.4, 2.5 y 2.6, es decir las de Media Tensión, líneas directas e instalaciones especiales respectivamente, según la clasificación establecida en el artículo 3, quedan excluidas del régimen de autorización administrativa previa, dejando a salvo las excepciones establecidas en el artículo 9 del mencionado Decreto. Su puesta en servicio se regulará por el procedimiento establecido en el capítulo 2º del Título III del Decreto de referencia.

#### **4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES**

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan. Los conductores instalados serán los que figuran en el presente proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes y lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Ingeniero-Director de obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre y cuando no se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación de las obras a realizar.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Ingeniero Director.

#### **4.3.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN**

*Genéricamente la instalación contará con:*

- Conductores
- Dispositivos de protección eléctrica
- Canalizaciones subterráneas. Zanjas.
- Protecciones mecánicas.

#### **4.4.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS REDES SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN**

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, 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 su 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.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

**Conductores:**

- Identificación, según especificaciones de proyecto (p.e: material, tipo de pantalla, aislamiento, pantalla sobre el aislamiento, cubierta, tipo constructivo, sección, Tensión nominal, resistencia, reactancia por fase, capacidad, temperatura, etc.)
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT)
- Año de fabricación y características, según Normas UNE.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

**4.5.- CONDUCTORES**

Los conductores podrán ser de cualquier material metálico o combinación de éstos, que permitan construir alambres o cables de características eléctricas y mecánicas adecuadas para su fin e inalterables con el tiempo, debiendo presentar, además, una resistencia elevada a la corrosión atmosférica.

Podrán emplearse cables huecos y cables rellenos de materiales no metálicos. Los conductores de aluminio y sus aleaciones serán siempre cableados.

Se adaptarán las características de los conductores que sean facilitadas por los fabricantes de los mismos. Si no se dispusiera de las características, se podrán utilizar los valores fijados en las correspondientes normas UNE de conductores.

En el siguiente cuadro se resumen las características principales de los alambres más corrientemente utilizados en los conductores, según las citadas normas.

La sección nominal mínima admisible de los conductores de cobre y sus aleaciones será de 10 mm<sup>2</sup>. En el caso de los conductores de acero galvanizado, la sección mínima admisible será de 12,5 mm<sup>2</sup>.

Para los demás metales no se emplearán conductores de menos de 350 kilogramos de carga de rotura.

|  | <b>COBRE DURO</b>   | <b>ALUMINIO DURO</b> | <b>ALEACIÓN DE ALUMINIO</b> | <b>ACERO (Alma de cables)</b> |
|--|---------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>Peso específico gr./cm<sup>3</sup></b>        | 8,89                | 2,70                 | 2,70                        | 7,78                          |
| <b>Diámetro mm</b>                               | 1<br>a<br>7,5       | 1,25<br>a<br>5,50    | 1,40<br>a<br>4              | 1,25<br>a<br>4,75             |
| <b>Carga de rotura kg/mm<sup>2</sup></b>         | 45 a 37             | 20 a 6               | 30                          | 133                           |
| <b>Módulo de elasticidad final</b>               | 12.000              | 6.750                | 6.500                       | 20.000                        |
| <b>Coefficiente de dilatación lineal por 1°C</b> | 17x10 <sup>-6</sup> | 23x10 <sup>-6</sup>  | 23x10 <sup>-6</sup>         | 11,5x10 <sup>-6</sup>         |
| <b>Resistividad a 20°C Ohm mm/m.</b>             | 0,01759             | 0,02826              | 0,03250                     | -----                         |
| <b>Coefficiente de variación de resistividad</b> | 0,00399             | 0,00403              | 0,00360                     | -----                         |

#### 4.6.- EMPALMES Y CONEXIONES

Cuando en la línea eléctrica se empleen como conductores cables, cualquiera que sea su composición o naturaleza, o alambres de más de 6 mm., de diámetro, los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los mismos.

Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor.

Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 90 por 100 de la carga de rotura del cable empalmado.

La conexión de conductores sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica, o en las uniones de conducto ser realizadas en el bucle entre cadenas horizontales de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20 por 100 de la carga de rotura del conductor.

Para conductores de alambre, de 6 mm. o menos de diámetro, se podrá realizar el empalme por simple retorcimiento de los hilos.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de los mismos.

Se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor. Solamente en la explotación, en concepto de reparación de una avería, podrá consentirse la colocación de dos empalmes.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas horizontales de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

#### **4.7.- PROTECCIONES ELÉCTRICAS**

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse por sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

##### **4.7.1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO**

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores que las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

##### **4.7.2.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES**

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo recomienden.

Para ello se utilizarán pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, establecida por las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13 respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y

Centros de Transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones será de consideración igualmente las especificaciones establecidas en las normas UNE –EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

#### **4.8.- CABLES DE TIERRA**

Cuando se empleen cables de tierra para la protección de la línea se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de 35°.

Los cables de tierra podrán ser de acero u otro metal que cumpla las condiciones fijadas en el apartado 1 del artículo 8 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Asimismo los empalmes de los cables de tierra reunirán las mismas condiciones de seguridad e inalterabilidad exigidas en el correspondiente apartado para los empalmes de los conductores.

Cuando para el cable de tierra se utilice cable de acero galvanizado, la sección nominal mínima que deberá emplearse será de 50 milímetros cuadrados, para las líneas de primera categoría y 22 milímetros cuadrados para las demás.

Además de esto deberán quedar conectados a tierra de acuerdo con las normas que se indican en el apartado 6 del artículo 12 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

### **5.-CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE**

#### **5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES**

Las instalaciones de Líneas Eléctricas Subterráneas de Alta Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 161/2006 y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

## **5.2.- COMPROBACIONES INICIALES**

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación de las Líneas Eléctricas Subterráneas de Alta Tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Antes de comenzar los trabajos se marcará, por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, en el pavimento de las zonas por donde discurrirá el trazado de las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los posibles pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

## **5.3.- TRAZADO**

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

## **5.4.- CANALIZACIONES**

### **5.4.1.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN ACERAS Y BAJO CALZADA**

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad de la zanja establecida en la memoria descriptiva o planos del proyecto, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El fondo de las zanjas estará lo más limpio posible de piedras que puedan dañar al conductor, para lo cual se extenderá una capa de 10 cm de arena o tierra fina, que sirve para nivelación y asiento de los cables, nuevamente otra capa de 15 cm de arena, sobre la que se pone la protección mecánica del cable y la señalización.

Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena cuyos granos tengan dimensiones de 2 a 3mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Ingeniero-Director, será necesario su cribado  
Se procurará dejar un paso de 50cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deberán tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 100cm y anchura de 60cm para canalizaciones de Alta Tensión bajo acera.
- Profundidad de 120cm y anchura de 60cm para canalizaciones de Alta Tensión bajo calzada.

Si fuese necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial del Área de Obras Públicas del Cabildo Insular competente.

Para ello se dirigirá escrito al Sr. Presidente del Cabildo Insular competente, adjuntándose al mismo un anexo de señalización del cruce de carretera, en el que se incluirá una memoria descriptiva de los trabajos a realizar, así como planos de señalización y del trazado de la línea, según las especificaciones establecidas por dicho organismo.

Para el caso particular de que el tramo de carretera considerado se encuentre en casco urbano, se deberá pedir el permiso pertinente al Ayuntamiento del mismo.  
Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Sobre los conductores se colocará una protección mecánica constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm colocados en el sentido del cable. Encima de esta protección se tenderá otra capa con tierra procedente de la excavación, de 20cm de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta última capa, se extenderá una banda de polietileno de color amarillo-naranja, por la que se advierta la presencia de cables eléctricos, tal y como se establece en la Norma NUECSA 057-150-1 A. A continuación y hasta un nivel de 15cm bajo la rasante de la acera, se rellenará el resto de la zanja mediante tierra procedente de la excavación, compactando la misma con medios mecánicos, llevándose a cabo el regado de dichas capas de tierra siempre y cuando fuese necesario para adquirir la correcta consistencia del terreno.

Por último, se extenderá una capa de hormigón en masa de 20 N/mm<sup>2</sup> y 10cm de espesor, sobre la que se colocará el pavimento o se repondrá el anteriormente colocado.

Los conductores deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 0,90m, excepción hecha en el caso en que se atravesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

#### **5.4.2.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN CRUCES DE CALLE Y CARRETERAS**

Se procurará realizarlas perpendicularmente a las calles o carretera instalándose los cables en el interior de tubulares de 200mm de diámetro, dejando 3 tubos de reserva para futuros cruces, en este caso una vez colocados los tubos se hormigonará toda la zanja hasta una altura de 10cm inferior al nivel de la calzada, para rellenar con pavimento asfáltico, colocándose la placa de protección y la cinta de señalización, tal como indica norma NUECSA 057.150-1A.

#### **5.4.3.- CONDUCTORES ENTUBADOS BAJO CALZADAS, ACERAS Y PEATONALES**

El cable, en parte o en todo su recorrido, irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, PVC, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape con relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ò 20m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2m en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable estas calas se tapanán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 m para Alta Tensión.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provisto de argollas o ganchos que faciliten su apertura.

El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

#### **5.4.3.1 CRUCES DE CALZADAS**

Los cables se instalarán en el interior de tubulares al objeto de:

- Asegurar una protección mecánica eficaz frente a los elevados esfuerzos de aplastamiento a que está sometido el terreno.
- Evitar una nueva excavación para el paso de otra nueva línea o reparación de la existente.

Teniendo en cuenta la profundidad a que se harán los cruces y dependiendo del número de tubos, así será la profundidad y ancho de la zanja, teniendo como base que la profundidad mínima del cable ha de ser de 1 m.

Los tubos de cemento o fibrocemento, hierro o PVC. se instalarán sobre una capa de hormigón de 10cm de espesor. Una vez colocados los tubos en posición horizontal y recta, se recubrirá toda la zanja con hormigón hasta una altura de 10 m inferior al de la calzada, para rellenar ésta con pavimento asfáltico.

La superficie interna de los tubos será lisa. Deberá preverse para futuras ampliaciones varios tubos de reserva dependiendo de la zona y situación del cruce. El número de tubos de reserva quedará establecido en el documento de la memoria descriptiva y quedará sujeto a criterio de la Compañía Suministradora.

Un especial cuidado ha de observarse en la salida de los cables del interior de los tubulares, para evitar el cizallamiento de los mismos, caso de producirse movimientos del terreno.

Los extremos de los tubos de reserva quedarán tapados y en su longitud es importante dejar dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de 2,5mm. de diámetro como mínimo). Estos extremos deberán llegar hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación. En las salidas, los conductores se situarán en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

Siempre que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la reglamentaria se utilizarán tubos de hierro o chapas metálicas, sobre los tubos que aseguren resistencia mecánica equivalente.

#### **5.4.3.2 CRUCES DE GARAJES**

En los cruces de entrada de garajes, se preverá igual número de tubos en el caso de los cruces de calzadas, radicando la diferencia en la terminación, la cual se llevará acabo según lo que se establezca en las Normas subsidiarias del Ayuntamiento en donde se estén llevando a cabo las Obras.

#### **5.4.3.3 CRUCES CON CURSOS DE AGUAS.**

Los cruces con cursos de agua, deberán proyectarse con todo detalle, solicitándose, en los casos que fuesen necesarios, autorización de paso de línea subterránea de Alta Tensión al Consejo Insular de Aguas del Cabildo Insular, en donde se estén llevando a cabo las obras en escrito dirigido al Sr. Presidente, incluyendo croquis de la zona, con la posible solución de paso adoptada.

Aún así, la conducción deberá ser enterrada, con protección de hormigonado, como mínimo a 1.50 m por debajo de la solera del cauce, la cual deberá quedar como en su anterior estado.

#### 5.4.4.- CONDICIONES DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25m. Sin embargo, para los casos particulares de cruzamientos de conductores de Alta Tensión, con los de Baja Tensión en los que no se puedan mantener la distancia anteriormente establecida, los conductores de Baja Tensión irán separados de los de Alta Tensión mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y adecuada resistencia.

El *cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas* no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el *paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas* se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 30cm.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre si no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm, reduciéndose dicho mínimo a 1 m en el caso particular que el tramo de conducción esté contenida en una protección de no más de 100m.
- 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de *cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea*, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1m.

En el caso de *paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas*, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50m en cables interurbanos o a 0,30m en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15m a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a éstos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50m respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

## **5.5.- TRANSPORTE DE BOBINAS**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

## **5.6.- TENDIDO DE CONDUCTORES**

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable, adoptándose, durante el tendido, precauciones necesarias para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Ingeniero-Director.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10cm de arena fina y la protección de bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de 10cm de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Ingeniero-Director y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra, por parte del Contratista, deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

*En el caso de canalizaciones con cables unipolares:*

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de Alta Tensión, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de Alta Tensión, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en la memoria descriptiva o, en su defecto, donde señale el Ingeniero-Director.

Una vez tendido el cable los tubos se tapan con yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

## **5.7.- PROTECCIÓN MECÁNICA**

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y/o por choque de herramientas metálicas.

Para ello se colocará una capa protectora constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm, cuando se trate de proteger una terna de conductores unipolares o un tripolar. Se incrementará la anchura en 12.5mm por cada terna de cables unipolares o tripolar adicionales colocados en la misma capa horizontal.

### **5.8.- SEÑALIZACIÓN**

Todo conductor o conjunto de conductores deberá estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 20cm por encima del ladrillo. Cuando los conductores o conjuntos de conductores de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, deberá colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

### **5.9.- IDENTIFICACIÓN**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características, en concordancia con las Normas UNE 21024, para el caso de conductores aislados con papel impregnado y la UNE 21123 para los conductores de aislamiento seco.

### **5.10.- CIERRE DE ZANJAS**

El cierre de zanjas se llevará a cabo según lo establecido en los diferentes apartados correspondientes a las aperturas de zanjas.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos autorizados de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

### **5.11.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

### **5.12.- PUESTA A TIERRA**

Todas las pantallas en Alta Tensión de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en Alta Tensión están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un sólo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 50cm entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

En los centros de transformación alimentados en Alta Tensión por cables subterráneos provistos de envolventes conductoras, unidas eléctricamente entre sí, se conectarán todas las tierras en una tierra general en los dos casos siguientes:

- Cuando la alimentación en Alta Tensión forma parte de una red de cables subterráneos con envolventes conductoras de suficiente conductividad.
- Cuando la alimentación en Alta Tensión forma parte de una red mixta de líneas aéreas y cables subterráneos con envolventes conductoras, y en ella existen dos o más tramos de cables subterráneos con una longitud total mínima de 3 Km. con trazados diferentes y con una longitud cada una de ellos de más de 1 km.

En las instalaciones conectadas a redes constituidas por cables subterráneos con envolventes conductoras de suficiente sección, se pueden utilizar como electrodos de tierra dichas envolventes, incluso sin la adición de otros electrodos de tierra.

### **5.13.- MONTAJES DIVERSOS**

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalmes, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en Alta Tensión de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

## **6.-RECEPCIÓN DE OBRA, PRUEBAS Y ENSAYOS**

### **6.1.- RECONOCIMIENTOS Y RECEPCIÓN DE OBRA**

Para la *recepción provisional* de las obras una vez terminadas, el Ingeniero-Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Previamente a los mencionados reconocimientos de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc. hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En estos reconocimientos se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica subterránea de Alta Tensión ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrada su correcto funcionamiento.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.
- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Compactación de las zanjas y reposición de firmes y pavimentos afectados.
- Cumplimiento de condiciones de cruzamientos, de proximidades y paralelismos entre distintas canalizaciones.

Asimismo, se verificarán, con carácter general, los siguientes extremos:

- a)** En el montaje de los conductores de redes eléctricas subterráneas sobre lecho de arena y bajo tubo en zanjas

El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

El replanteo y dimensiones de las zanjas y arquetas, entre otros se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y asegurándose que no coincide con otros servicios en la misma proyección vertical y cumple con la reglamentación vigente.

Las intervenciones (calzadas, aceras, cruces de calles y carreteras, entre otros.) se realizan disponiendo de los permisos correspondientes.

El asiento de los cables sobre la base de la zanja o la introducción de los cables en los tubos y la preparación de la instalación para su tendido se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación.

El tendido de los conductores se realiza sin que sufran daños (colocando los rodillos y evitando cruces) y se disponen de acuerdo al tipo de instalación y a la reglamentación vigente.

Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

Las protecciones mecánicas y de señalización de la red se montan cumpliendo la normativa vigente.

Las cajas terminales y empalmes se confeccionan y montan siguiendo las normas e instrucciones del fabricante.

En las pruebas realizadas a los elementos de la instalación:

- - se asegura la continuidad;
- - se comprueba el orden de fases;
- - se comprueba el aislamiento;
- - se verifica la continuidad de la pantalla metálica;
- - se realizan los ensayos normativos.

**b)** En el montaje de los conductores de redes eléctricas subterráneas en galerías

El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

La ubicación de las bandejas, herrajes y sujeciones, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y con la reglamentación vigente.

El asiento de los cables en la bandeja se realiza teniendo en cuenta el tipo de sujeción, la cantidad de cables que aloja, y el resto de servicios de la galería.

Los conductores se tienden sin que sufran daños y se disponen de acuerdo a la reglamentación vigente.

Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la

documentación del proyecto y plan de montaje.

Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

En las pruebas realizadas en los elementos de la instalación:

- - se asegura la continuidad;
- - se comprueba el orden de fases;
- - se comprueban los aislamientos;
- -s e verifica la continuidad de la pantalla metálica;
- - se realizan los ensayos normativos.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación.

Todos los cables de baja tensión serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

## **6.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS**

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

### Condiciones de mantenimiento, uso y seguridad.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas de Alta Tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, La Propiedad y los usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Alta Tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 161/2006), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

La empresa instaladora autorizada que haya contratado el mantenimiento de instalaciones eléctricas, deberá dar cuenta a la Administración competente en materia de energía, en el plazo máximo de UN (1) mes, de todas las altas y bajas de contratos que tenga a su cargo.

Cuando las tareas de mantenimiento se compartan entre ambas partes, el contrato de mantenimiento deberá delimitar el campo de actuación de cada uno. En este caso no estará permitida la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía (Dir. Gral. de Industria y Energía del Gobierno de Canarias), los contratos de mantenimiento, que celebren en su ámbito con empresas instaladoras autorizadas, y que estén vinculados a las redes de distribución, de transporte o centrales de generación respectivamente.

### **6.3.- MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN**

#### **- Conductores.**

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual la resistencia mecánica, la resistencia a la corrosión y se medirá el aislamiento de los conductores entre fases y entre cada fase y neutro.

#### **- Zanjas y arquetas.**

Estado de tapas, arquetas (marco y tapa), etc.

#### **- Galerías y soportes o sujeciones de los conductores.**

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará el estado de limpieza general de galerías visitables y control de los accesos. Estado de cierres. Estado de herrajes y sujeciones

#### **- Protecciones mecánicas y de señalización.**

Estado de las mismas.

#### **- Terminales y empalmes.**

Revisión de empalmes y conexiones. Revisión del estado cajas terminales.

#### **- Elementos de protección y maniobra.**

Cada 2 años se comprobará el funcionamiento de todas las protecciones y elementos de maniobra por personal especializado.

#### **- Tomas de tierra.**

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado.

En general, estas operaciones de mantenimiento, conservación y mejora sobre las Líneas

Eléctricas en Alta Tensión son las siguientes:

**Comprobación del estado de las líneas** siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente para determinar el perfecto estado de las líneas mediante inspección visual de los diferentes elementos de las mismas: apoyos, conductores, herrajes, aisladores y otros componentes, con la verificación de la inexistencia de venas rotas, realizando una revisión exhaustiva de la línea, subiendo a los apoyos y desengrapando el conductor (en el caso de líneas eléctricas aéreas).

**Cambio de aisladores y herrajes**, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente, para sustituir aquellos que estén defectuosos, comprobando que se sube la cadena: en apoyos de ángulo o alineación, procediendo a aflojarla y cambiando el aislador o herraje, de acuerdo con los procedimientos establecidos y tensando el conductor en los apoyos de amarre, soltando la cadena y procediendo al cambio del aislador o herraje defectuoso.

**Reparación de conductores**, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente para sustituir aquellos que estén defectuosos, utilizando «armor-rod» o preformados en caso de rotura de conductores de aluminio en las grapas o en los vanos y realizando empalmes completos en caso de rotura del alma de acero mediante empalmes preformados, utilizando máquina de presión.

**Realización de trabajos de sustitución de otros elementos de la línea**, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente, para evitar averías, verificando el estado de separadores y apoyos, reparando y sustituyendo en caso de que se encuentren rotos o defectuosos, revisando la pintura o protección galvanizada, verificando la ausencia de oxidaciones, colocando balizas en vanos y protecciones salvapájaros en apoyos cuando sea necesario, según la normativa vigente, realizando el suplementado de apoyos cuando los parámetros de la línea no se ajusten a lo establecido en los reglamentos, y reponiendo o reparando la red de tierras que hubieran podido ser dañadas por trabajos sobre el terreno y midiendo la resistencia de la toma de tierra con telurómetro.

**Realización de operaciones de limpieza** de calles, utilizando el equipo adecuado, para evitar averías y posibles accidentes, eliminando el ramaje, árboles o arbustos que puedan afectar a la seguridad de la línea.

#### **6.4.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

#### **6.5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Medidas de seguridad en obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas deberá actuarse de la siguiente forma:

1. Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
2. Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
3. Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de del Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

El riesgo de accidente eléctrico en los trabajos realizados en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión puede aumentar considerablemente cuando se manipulan elementos de gran longitud, como perfiles o tubos metálicos, o se utilizan equipos de trabajo como escaleras, grúas y vehículos con brazos articulados o prolongaciones de longitud suficiente para entrar en zonas de peligro o en contacto con líneas eléctricas aéreas en las que, habitualmente, el sistema de protección general está confiado a la distancia a la que se sitúan los conductores respecto al suelo, edificaciones, etc., de acuerdo con lo establecido en los reglamentos electrotécnicos (Artículo 25 de del Reglamento electrotécnico sobre líneas eléctricas aéreas de alta tensión e ITC-BT-06 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).

A este respecto, algunos de los equipos y materiales que pueden aumentar el riesgo de accidente eléctrico en los trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión son los siguientes:

*Lista no exhaustiva de elementos que pueden aumentar el riesgo de accidente en los trabajos en proximidad de líneas aéreas.*

#### **MÁQUINAS Y VEHÍCULOS:**

Grúas torre, Grúas móviles, Palas excavadoras, Camiones con volquete, polipastos o similares, Plataformas elevadoras y Brazos hidráulicos elevadores.

#### **OTROS EQUIPOS DE TRABAJO:**

Escaleras extensibles, Escaleras de mano, Andamios metálicos.

#### **MATERIALES**

Tubos y perfiles metálicos, Cables y alambres, Árboles, ramas y madera húmeda.

*Equipos que pueden aumentar el riesgo de accidente eléctrico en los trabajos en proximidad de cables subterráneos*

Máquinas excavadoras, Máquinas perforadoras, Martillos neumáticos.

Además de lo anterior, será necesario incluir en las instrucciones de trabajo las restricciones impuestas a la utilización de materiales tales como escaleras de mano u objetos metálicos de gran longitud. También deberá tenerse en cuenta los movimientos incontrolados de cables o alambres que pueden entrar en contacto con elementos en tensión; por ejemplo, cuando pueden caer sobre los conductores de una línea debido a una rotura o por el movimiento en forma de látigo causado por dicha rotura.

En el caso de que los equipos o máquinas tengan que colocarse en una situación desde la que pudieran alcanzar la zona de peligro o los elementos en tensión debido a una falsa maniobra, se deberán poner barreras y/o instalar dispositivos que limiten la amplitud del movimiento de la parte móvil del equipo.

Junto a ello, es esencial la función de vigilancia del «trabajador autorizado», quien debe controlar en todo momento las operaciones críticas con el fin de anticipar las situaciones de riesgo y advertir de ello al operador que realiza la maniobra.

La necesidad de transitar bajo líneas eléctricas aéreas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de peligro es otra de las situaciones que pueden presentarse. Una forma de prevenir este riesgo es la instalación de pórticos limitadores de altura adecuadamente señalizados.

Por otra parte, los trabajadores que deban manejar o conducir las máquinas o equipos han de recibir la formación y entrenamiento necesarios para trabajar en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión y, antes de comenzar los trabajos, deben ser informados de los riesgos existentes en la zona, de los límites de operación, de la señalización y de las restantes medidas preventivas.

Finalmente, para prevenir el riesgo de accidente eléctrico durante los trabajos realizados con máquinas excavadoras, martillos neumáticos u otros equipos, en zonas donde pudieran existir cables subterráneos, es preciso investigar la existencia y trazado de los mismos (por ejemplo, consultando los archivos municipales y solicitando información a la compañía eléctrica propietaria).

Cuando la finalidad de los trabajos sea dejar al descubierto el propio cable subterráneo, se recomienda suprimir la tensión antes de iniciar la excavación. Con máquinas excavadoras no es aconsejable llegar a menos de un metro del cable y con martillos neumáticos hasta 0,5 metros, concluyendo los últimos centímetros con el auxilio de herramientas manuales, para reducir el riesgo de perforar el cable.

## **7.-INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas de Alta Tensión son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Las instalaciones de Alta Tensión, serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años. Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

### **7.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 161/2006 de 8 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

## **7.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA**

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

## **7.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

## **7.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Las instalaciones de producción en régimen ordinario, así como las de transporte y distribución de energía eléctrica, serán revisadas periódicamente por un OCA o por un técnico titulado con competencia equivalente a la requerida para la puesta en servicio de la instalación, libremente elegidos por el titular de la instalación.

La revisión se producirá al menos cada TRES (3) años, en lo referente a las redes de distribución y de transporte. En el caso de instalaciones de generación se podrá adoptar, como plazo de revisión, el definido por el fabricante para la revisión mayor, si bien no se podrán superar los plazos siguientes, en función de la tecnología del grupo generador:

Grupos diesel: DOS (2) años

Turbinas de gas: UN (1) año y SEIS (6) meses

Turbinas de vapor: CUATRO (4) años

Otros sistemas generadores: TRES (3) años

En el caso de que existan instalaciones auxiliares vinculadas a grupos de distinta tecnología, se adoptará el plazo más restrictivo de ellos.

### **7.5.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente, la cual consistirá esencialmente en la inspección material de las instalaciones encomendadas, para determinar el grado de cumplimiento de los reglamentos de seguridad industrial y demás normativas que le sean de aplicación y su concordancia con la documentación técnica de la citada instalación.

Las instalaciones de Alta Tensión, serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres (3) años

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con UN (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias) en materia de industria y energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular o la Propiedad tendrán la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

### **7.6.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCION OCA**

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de TRES (3) años para las instalaciones de Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

#### **7.7.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA**

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de los mencionados en el punto anterior, a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias como administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en servicio el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito en el punto 2.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá

## **8.-CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO**

### **8.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN**

El titular, con la documentación justificativa que le fuere requerida por la Administración competente, deberá demostrar la disponibilidad de los terrenos o, en su caso, formular una declaración jurada en la que manifieste disponer de los permisos de paso y servidumbre de los particulares afectados en la realización de la instalación eléctrica, identificando a los mismos e incluyendo también a aquellos con los que no ha convenido tales permisos, en los términos definidos en el Anexo I del Decreto 161/2006.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

### **8.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

### **8.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA**

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias), que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un anexo de información (o manual de información e instrucciones) por cada instalación que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente

### **8.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA**

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

- Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.

- Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

- Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

- Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

Comunicar a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.

Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

## **8.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO**

Un OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones eléctricas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

## **9.-CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO**

### **9.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS**

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 161/2006).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica interior en BT en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.

Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.

Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.

Uso o destino de la misma.

Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.

Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de DIEZ (10) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

La empresa distribuidora, ni su filial u otra empresa vinculada a la misma, no podrá realizar ofertas de servicios que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

Asimismo y antes de comenzar la ejecución de estas instalaciones, el Propietario o titular designará a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra eléctrica, que, una vez finalizada y verificada la instalación, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

## 9.2.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

Estará integrado por el denominado “*Documento Técnico de Diseño*”, ya sea éste con categoría de Proyecto o de Memoria Técnica de Diseño (MTD), según proceda. En este último caso, la Memoria Técnica de Diseño estará redactada, con carácter obligatorio, según modelo oficial de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias.

La Memoria Técnica de Diseño (MTD) será realizada, firmada y sellada por el instalador autorizado, según la categoría y especialidad correspondiente, pudiendo delegar la elaboración de tal Memoria en un técnico titulado competente (con visado del colegio profesional). En este caso, la dirección de la obra corresponderá al instalador autorizado que la ejecute, el cual, una vez finalizada la obra, emitirá el correspondiente Certificado de Instalación.

Cualquiera que sea el Documento Técnico de Diseño requerido (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

*Dicha documentación (DTD) se compone de:*

Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).

Memoria de cálculos justificativos.

Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).

Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

En aquellos casos en que exista aprobada la "*Guía de Contenido Mínimo de Proyectos*" que específicamente le sea de aplicación, el proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Las Memorias se ajustarán en forma y contenido a lo estipulado, al respecto, por el Decreto 161/2006.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el Propietario o titular ante la Administración.

En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar una nueva M.T.D.

### **9.3.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.**

#### **9.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

##### **9.3.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO**

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas

##### **9.3.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 57 del RD 161/2006), con respecto al proyecto o M.T.D. original, éstas se contemplarán como un Anexo del Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del mencionado proyecto o M.T.D. original.

##### **9.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN**

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Documento Técnico de Diseño (DTD) además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, modificará o reformará el proyecto o Memoria Técnica de Diseño original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su legalización o autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 161/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo".

Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

Se consideran modificaciones o ampliaciones no sustanciales de instalaciones eléctricas en Alta Tensión, aquellas que se ajusten a algunas de las siguientes circunstancias:

En el caso de centros de transformación, la ampliación consiste en sustituir un transformador por otro de un tamaño inmediato superior según la escala normalizada, siempre que estuviera prevista en el proyecto original y no sea preciso modificar celdas, barras, conductores, ventilación o fosa.

En el caso de líneas, la sustitución de un apoyo por otro de características similares sin alterar las condiciones de servidumbre autorizadas.

La modificación afecta solamente a los servicios auxiliares, protecciones, mando y señalización, siempre y cuando no provoque obras o instalaciones nuevas.

La modificación afecta solamente a los circuitos de medida, sin que ello implique cambio de tensión en la medida.

La ampliación o modificación exige colocar fusibles, interruptores, apartamta o protecciones en celdas, espacios o cabinas de reserva, previstas y preparadas en su día para realizar la ampliación.

La sustitución simple de dispositivos, circuitos u otros elementos de idénticas o similares características a las originales.

#### **9.4.- DOCUMENTACIÓN FINAL**

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica de Alta Tensión, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

*Documentación administrativa y jurídica:* datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación, siendo ésta la siguiente.

1. Dos ejemplares, como mínimo, del presente proyecto de la instalación, elaborado y firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC). Dicho documento técnico deberá incorporar un visado de conformidad y calidad cuando ello sea preceptivo según lo establecido en el artículo 59 del Título VI. Asimismo, incluirá la información necesaria para poder aplicar los criterios establecidos en el artículo 15, apartados 1 y 2, del Decreto 161/2006.
2. Dos ejemplares, como mínimo, del Estudio para la evaluación del impacto ecológico en su categoría correspondiente, cuando sea preceptivo por su normativa específica o, en su defecto, la Declaración de impacto ecológico correspondiente.
3. Tantas copias o separatas de proyecto como Administraciones Públicas, Organismos Oficiales y empresas de servicio público o de servicios de interés general, resulten afectados en bienes y derechos a su cargo.
4. Punto de conexión a la red indicado por la empresa distribuidora o transportista, según proceda.
5. Documentación justificativa de la disponibilidad de los terrenos o, en su caso, declaración jurada del titular manifestando los permisos de paso y servidumbre de los particulares afectados que dispone, identificando a los mismos e incluyendo también a aquellos con los que no ha convenido tales permisos, en los términos definidos en el anexo I.
6. Una copia de la solicitud de "autorización ambiental integrada" presentada ante el órgano ambiental competente, cuando sea preceptiva.
7. Otros documentos que considere el peticionario y faciliten información complementaria relevante en relación a lo solicitado.
8. Documentación acreditativa de la calificación urbanística de los terrenos, en el caso de instalaciones de generación.
9. Documentación acreditativa de la capacidad legal, técnica y económico-financiera del solicitante. Deberá presentar lo siguiente:

**Capacidad legal:** Documento Nacional de Identidad, cuando se trate de empresarios individuales. Si se trata de personas jurídicas deberán presentar escritura de constitución, o de modificación en su caso, inscrita en el Registro Mercantil, cuando este requisito fuera exigible conforme a la legislación mercantil que le sea aplicable.

En el caso de instalaciones de transporte, las empresas no comunitarias habrán de acreditar que tienen establecimiento permanente en las Islas Canarias, con designación de apoderados o representantes para sus operaciones y que estén inscritas en el Registro Mercantil.

**Capacidad técnica:** relación de las actividades de producción o transporte, según corresponda, realizadas durante los últimos tres años por el titular o por, al menos, un socio que participe en el capital social de la empresa con un porcentaje igual o superior al 25 por 100, en cuyo caso se aportará, además, certificación acreditativa de dicha participación accionarial; o contrato de asistencia técnica suscrito por un período de tres años con una empresa que acredite experiencia en la actividad de producción o transporte, según corresponda, en cuyo caso se aportará, además, documentación acreditativa de dicha experiencia.

**Capacidad económico-financiera:** informe de instituciones financieras; y, tratándose de personas jurídicas, presentación de las cuentas anuales o extracto de las mismas.

Documentación técnica: el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

Instrucciones de uso y mantenimiento: información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación, teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá aportar, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica que describa en detalle y con cotas suficientes, los trazados reales de las canalizaciones eléctricas ejecutadas, identificando y referenciando todos los cruces, cambios de dirección, arquetas, cajas, cuadros, tomas de corriente, dispositivos de maniobra y protecciones correspondientes y, en el caso de líneas aéreas, la ubicación de los apoyos.

Adicionalmente, también se aportará una representación gráfica croquizada del trazado real de la red de tierras, identificando la ubicación de los electrodos y puntos de puesta a tierra. Asimismo se podrá aportar cualquier otra información complementaria que el instalador considere válida o necesaria para el usuario, o sea de interés a la propia empresa.

El reparto de responsabilidades en la elaboración de la citada documentación informativa, es el siguiente:

- El apartado a) será responsabilidad del Propietario o peticionario de la citada instalación, cuando sea distinto del usuario final.
- El apartado b) será responsabilidad del profesional que haya llevado la dirección de obra de la instalación y de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado c) será responsabilidad de la empresa instaladora autorizada.

### **9.5.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA**

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto. Dicho procedimiento también será de aplicación cuando se trate de un instalador respecto de una Memoria Técnica de Diseño.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

### **9.6.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN**

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

### **9.7.- LIBRO DE ÓRDENES**

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

### **9.8.- INCOMPATIBILIDADES**

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

### **9.9.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.**

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

### **9.10.- REQUISITOS PARA AUTORIZACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN PERTENECIENTES A LOS GRUPOS 2.4, 2.5 Y 2.6 (INSTALACIONES DE HASTA 30 KV, LÍNEAS DIRECTAS E INSTALACIONES ESPECIALES).**

En el supuesto de las instalaciones tramitadas según el Capítulo 1 del Título II del Decreto 161/2006, el interesado presentará ante la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la solicitud de puesta en servicio de la instalación, conforme al modelo de instancia descrito en el anexo I, acompañada de la documentación que se especifica a continuación:

1. Dos ejemplares, como mínimo, del presente proyecto de la instalación, elaborado y firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC). Dicho documento técnico deberá incorporar un visado de conformidad y calidad emitido por el precitado Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) u otra entidad acreditada cuando sea preceptivo según lo establecido en el artículo 59 del Título VI del Decreto 161/2006.
2. Punto de conexión facilitado por la empresa distribuidora, cuando proceda.
3. Certificado de Dirección y Finalización de Obra emitido por el técnico facultativo competente, responsable de la dirección técnica de la instalación, que estará visado por Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) y se ajustará al contenido esencial definido en el anexo VI del Decreto 161/2006
4. Esquema unifilar actualizado de la instalación y planos croquizados del trazado real de las líneas incluidas, a escala normalizada adecuada (en soporte digital y en papel).

5. Cinco ejemplares del Certificado de Instalación (según impreso oficial del anexo V del Decreto 161/2006), emitido por la empresa instaladora autorizada que ejecutó las obras, al que se adjuntará el Manual de instrucciones o anexo de información al usuario.
6. Certificados de otras empresas instaladoras intervinientes (en materia de industria y energía).
7. Protocolo de ensayos, según norma UNE, de los transformadores de potencia y de los de medida incluidos en la instalación, así como los certificados de conformidad de los demás dispositivos y elementos para los que existan normas de obligado cumplimiento u otras que le sean de aplicación por exigencias del proyecto.
8. Cuando se trate de instalaciones particulares, tres ejemplares del contrato de mantenimiento firmado entre el titular de la instalación y una empresa instaladora autorizada o, en su defecto, el certificado de automantenimiento en los términos establecidos en el artículo 63 del Título VII del Decreto 161/2006.
9. Dos ejemplares del Certificado de la Inspección inicial realizada por un OCA, según modelo definido en el anexo VIII del Decreto 161/2006, incluidas las mediciones de tensión de paso y contacto de la instalación y su entorno, así como la independencia entre las tierras de baja y alta tensión.
10. Acreditación de la legalización o autorización de aquellas otras instalaciones, de ámbito industrial, ubicadas aguas abajo de la citada instalación eléctrica y vinculada al mismo complejo o unidad constructiva, cualquiera que sea su naturaleza.
11. En el caso de las redes de distribución cuyo titular inicial es distinto a la empresa distribuidora, se aportará una copia de la solicitud presentada ante la citada empresa eléctrica, de Transmisión de titularidad y cuando proceda del Convenio de uso por terceros, o los documentos definitivos si de ellos se dispone.
12. Autorizaciones, permisos y condicionados emitidos por las otras Administraciones Públicas, Organismos Oficiales, empresas de servicio público o de servicios de interés general que resulten afectados en bienes y derechos a su cargo, a consecuencia de la ejecución de la citada obra o instalación.
13. Declaración jurada del titular donde manifieste que dispone de todos los permisos y autorizaciones particulares de paso que resulten necesarios o servidumbres afectadas por la instalación, debiendo identificar a estos titulares de propiedad. Dicha declaración se ajustará a lo establecido en el anexo I.

14. Las certificaciones, mediciones, informes y otros documentos exigidos para la evaluación del impacto ambiental si es el caso, así como aquellas otras derivadas de las exigencias establecidas en otras normativas específicas que le sean de aplicación o que resultasen del cumplimiento de los condicionantes específicos establecidos por otros Departamentos o Administraciones.

En el supuesto de las instalaciones tramitadas según el Capítulo 2 del Título II del Decreto 161/2006, una vez obtenida la resolución de autorización administrativa para su implantación, construcción, ampliación, traslado o modificación, el titular deberá presentar la solicitud de puesta en servicio acompañada de la documentación correspondiente para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en los números 3 al 11 del apartado anterior. En cualquier caso no será necesario aportar aquellos documentos ya aportados en las fases anteriores de dicha tramitación.

#### **9.11.- REQUISITOS PARA LA AUTORIZACIÓN DE PUESTA EN SERVICIO DE INSTALACIONES DE ALTA TENSION DE GENERACIÓN Y TRANSPORTE PERTENECIENTES A LOS GRUPOS 2.1, 2.2 Y 2.3.**

Una vez obtenida la resolución de autorización administrativa para la implantación, construcción, ampliación, traslado o modificación, la instalación será ejecutada en los términos proyectados y autorizados. Una vez finalizada su ejecución, el titular presentará, ante la Dirección General de Industria y Energía solicitud de acta de puesta en servicio de la misma conforme al modelo de instancia descrito en el anexo I, acompañada de la documentación que se especifica a continuación:

Certificado de Dirección y Finalización de Obra emitido por el técnico facultativo competente que dirigió la obra, visado por el colegio profesional. Dicho Certificado se ajustará, como mínimo, al contenido establecido en el anexo VI.

Esquema unifilar de la instalación y planos croquizados del trazado real de las líneas incluidas, a escala adecuada y normalizada (en soporte digital y papel).

Tres ejemplares del Certificado de Instalación emitido por la empresa instaladora autorizada que realizó las obras (según impreso oficial establecido en el anexo V), al que se adjuntará un anexo de información al usuario o Manual de Instrucciones y las medidas de tensión de paso y contacto de la instalación y su entorno.

Para las instalaciones incluidas en el grupo 2.1, tres ejemplares del contrato de mantenimiento firmado entre el titular de la instalación y una empresa instaladora autorizada o, en su defecto, el certificado de automantenimiento, en los términos establecidos en el artículo 63 del Título VII.

Protocolo de ensayos, según norma UNE, EN, CEI o Internacional, de los generadores, transformadores de potencia y de los de medida incluidos en la instalación, así como los certificados de conformidad de los demás dispositivos y elementos para los que existan normas de obligado cumplimiento u otras que se exijan en el proyecto o autorización.

Las certificaciones, mediciones, informes y otros documentos exigidos para la evaluación del impacto ambiental si es el caso, así como aquellas otras derivadas de las exigencias establecidas en otras normativas específicas que le sean de aplicación o que resultasen del cumplimiento de los condicionantes específicos establecidos por otros Departamentos o Administraciones.

En el supuesto de instalaciones acogidas al régimen especial, copia de la resolución de otorgamiento de la condición de instalación en régimen especial y de la inscripción previa en el correspondiente registro.

### **9.12.- SUBCONTRATACIÓN**

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

Santa Cruz de Tenerife, agosto de 2014.

Jorge Mesa Rufino  
Ingeniero Industrial  
Col. Nº 103

## PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES PARA CENTROS DE TRANSFORMACION

### INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. OBJETO.....  | 3  |
| 2. CAMPO DE APLICACIÓN .....  | 3  |
| 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....  | 3  |
| 4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.....  | 5  |
| 4.1. CONDICIONES GENERALES.....   | 5  |
| 4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....  | 5  |
| 4.3. MONTAJE DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....  | 5  |
| 4.4. DEPÓSITO DE MATERIALES.....  | 6  |
| 5. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES.....                                     | 6  |
| 5.1. OBRA CIVIL.....  | 6  |
| 5.1.1. HORMIGONES.....  | 6  |
| 5.1.2. BLOQUES .....  | 6  |
| 5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....   | 7  |
| 5.2.1. ALIMENTACION AEREA.....  | 7  |
| 5.2.2. ALIMENTACION SUBTERRANEA.....  | 7  |
| 5.2.3. ALUMBRADO.....   | 8  |
| 5.2.4. EMBARRADOS M.T.....  | 8  |
| 5.2.5. CONEXIONADO B.T. ....  | 8  |
| 5.2.6. PUESTAS A TIERRA .....   | 8  |
| 5.3. MATERIALES .....   | 9  |
| 5.3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION .....  | 9  |
| 5.3.2. PASAMUROS.....   | 9  |
| 5.3.3. HERRAJES .....   | 10 |
| 5.3.4. AISLADORES.....  | 10 |
| 5.3.5. CONDUCTORES .....  | 10 |
| 5.3.6. CELDAS PREFABRICADAS.....  | 10 |
| 6. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS.....  | 10 |
| 6.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS .....  | 10 |
| 6.2. PRUEBAS Y ENSAYOS.....   | 11 |
| 6.2.1. PRUEBA DE OPERACIÓN MECÁNICA.....  | 11 |
| 6.2.2. PRUEBA DE DISPOSITIVOS AUXILIARES, HIDRÁULICOS,<br>NEUMÁTICOS Y ELÉCTRICOS. .... | 11 |
| 6.2.3. VERIFICACIÓN DE CABLEADO.....  | 12 |
| 6.2.4. ENSAYO A FRECUENCIA INDUSTRIAL.....  | 12 |
| 6.2.5. ENSAYO DIELECTRICO DE CIRCUITOS AUXILIARES Y DE CONTROL<br>.....                 | 12 |
| 7. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....                                   | 12 |
| 8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....   | 14 |
| 8.1. GENERALIDADES .....  | 14 |
| 8.2. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.....   | 14 |

|   |    |
|---|----|
| 8.3. ABONO DE LA CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS OBRAS .....                                     | 15 |
| 8.4. MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN.....   | 15 |
| 8.5. MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO.....  | 16 |
| 8.6. ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES DE LOS ENSAYOS Y DE<br>LOS DETALLES IMPREVISTOS ..... | 16 |
| 9. CARÁCTER DE ESTE CONTRATO .....  | 17 |

## 1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de Centros de Transformación de tipo interior.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en el montaje de centros de transformación, tipo interior.

## 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la Obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre de 1982 (B.O.E. de 1-12-1982, núm 288).
- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobadas por Orden de 6 de julio de 1984
- Circular de la Consejería de Industria, sobre la interpretación del R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre y O.M. de 6 de julio de 1984 que aprueba las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Estaciones Transformadoras.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por Decreto de 12 de Marzo de 1954 (B.O.E. 15-4-1954)
- Modificaciones del Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía:
- R.D. 724/1979, de 2 de febrero, por el que se modifican los artículos 2º y 92º del Reglamento. (BOE 7-4-1979).
- R.D. 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican los artículos 22º, 26º, 48º, 74º, 76º, 84º y la póliza de abono del Reglamento. (BOE 25-9-1984).
- R.D. 153/1985, de 6 de febrero, por el que se establece nuevas tarifas eléctricas y modifica el artículo 22º del R.D. 1725/1984. (BOE 9-2-1985).
- R.D. 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio. (BOE 6-6-1986).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Resolución 18 de enero de 1988 del M<sup>o</sup> de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico (BOE 19-2-1988)
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Real Decreto 223/08 de 15 de febrero.
- Normas sobre Acometidas Eléctricas, aprobadas por Real Decreto 2949/1982, de 15 de octubre del M<sup>o</sup> de Industria y Energía y correcciones posteriores.
- Normas particulares NUECSA de la Compañía Suministradora.
- NT-11-01/76 de ENHER “Canalizaciones de líneas subterráneas de Media Tensión”
- Recomendaciones UNESA
- Instrucción de Hormigón estructural EHE, aprobado por el Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre de 1998.
- Las Instrucciones H.A. 61, para estructuras de hormigón armado y E.M. 62, para estructuras metálicas, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento
- Orden 30 de enero de 1996, sobre Mantenimiento y Revisiones Periódicas de Instalaciones Eléctricas de Alto Riesgo.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

## **4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE**

### **4.1. CONDICIONES GENERALES**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, a lo especificado en los documentos del Proyecto y reglamentación vigente.

Cualquier modificación en cuanto a formas, sistemas de protección, puesta a tierra, medidas, número de aparatos, calidad, etc., sólo podrá realizarse previa autorización por escrito del Ingeniero Director.

Antes de la instalación, el Contratista presentará al Ingeniero Director los catálogos, muestras, etc, que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por el Ingeniero Director.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de Obra aunque no estén indicadas en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que elija la Dirección, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de Obra, aún después de colocado, si no cumplierse con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan con las calidades exigidas.

### **4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

En caso de tener que realizar un vaciado de solar donde se vaya a ubicar la E.T., se hará por procedimientos mecánicos teniendo en cuenta las prescripciones sobre seguridad de personas y cosas.

La apertura de zanja se hará igualmente con retroexcavadora con refilo a mano.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

### **4.3. MONTAJE DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

Se deberá realizar el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del Centro de Transformación, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura ni en su aparamenta, para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

La colocación del Transformador en su celda, se realizará de forma que éste quede correctamente instalado sobre las vigas de apoyo de la misma, colocando las bornas de A.T. para el lado del fondo. Una vez instalado el Transformador, se realizarán las conexiones previstas en el lado de A.T. y en el de B.T.

Las conexiones de B.T. se ajustarán a lo dispuesto en el vigente Reglamentos Electrotécnico para Baja Tensión.

Ningún circuito de B.T. se situará sobre la vertical de los circuitos de A.T. ni a menos de 45 cm en otro caso, salvo que se instalen tubos o pantallas metálicas de protección.

#### **4.4. DEPÓSITO DE MATERIALES**

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

Será obligación de la Contrata, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

### **5. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES**

#### **5.1. OBRA CIVIL**

##### **5.1.1. HORMIGONES**

Los hormigones a emplear en los elementos estructurales tendrán una resistencia característica a los 28 días de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , para lo cual se sacarán seis muestras de probetas, tres de las cuales se romperán a los siete días y las otras a los 28. Estas roturas se harán en laboratorio homologado el cual expedirá el correspondiente documento.

Los hormigones que no cumplan estas características deberán ser demolidos, o bien a juicio del Director de las Obras podrán conservarse devaluándose en la cuantía que indique la Dirección Facultativa.

El material de encofrado a utilizar estará limpio, de tal forma que no deje marcas posteriores en el hormigón y permita un buen desencofrado.

El hormigón se vibrará con maquinaria especial de tal forma que no se produzca en ningún momento disgregación.

Para el armado del hormigón se empleará acero 4.200 en la cuantía que se indique en los planos así como los diámetros y dimensiones de los solapes allí acotados.

##### **5.1.2. BLOQUES**

Los bloques serán de hormigón vibrado y aligerado del espesor que se indica en los planos de planta.

Cuando se emplee este tipo de bloque en paredes de carga deberá rellenarse con mortero de  $150 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia característica.

Los bloques se enlucirán a ambas caras con mortero de cemento y arena, no permitiéndose la utilización de bloques con roturas que no sean las precisas para la elaboración de la pared.

## **5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **5.2.1. ALIMENTACION AEREA**

Si el anclaje de la línea aérea se efectúa sobre el propio centro, se requerirá que éste presente la resistencia y estabilidad necesaria para que pueda efectuarse dicho anclaje.

Los conductores M.T. se amarrarán directamente a la caseta en los lugares previstos por medio de cadenas de anclaje.

El dispositivo de anclaje estará constituido por estribos de acero galvanizado de 12 mm. de diámetro, como mínimo, o mediante vástagos en forma de anilla, hechos de varilla de acero galvanizado de 16 mm de diámetro como mínimo

Los conductores entrarán al centro mediante pasamuros.

### **5.2.2. ALIMENTACION SUBTERRANEA**

Los cables de alimentación subterránea en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales o tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1'6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces, con un mínimo de 0'60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables y su fácil identificación. Por otra parte se tendrá en cuenta, para evitar los riesgos de corrosión de las envoltas de los cables, la posible presentación de sustancias que pudieran perjudicarle.

### **5.2.3. ALUMBRADO**

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas puede efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

### **5.2.4. EMBARRADOS M.T.**

Los embarrados y conexiones de media tensión estarán constituidos en general por conductores desnudo o cubiertos, soportados por aisladores de apoyo.

Los aisladores de apoyo soportarán una carga mínima de ensayo o flexión de 160 daN.

Las conexiones, derivaciones y empalmes se harán con elementos apropiados, que para conductores de cobre de sección circular se recomienda sean de apriete concéntrico. Los elementos de apriete con tornillos estarán provistos de dispositivos que impidan el giro de los mismos y no constituirán puntos débiles a efectos de calentamiento y esfuerzos mecánicos.

### **5.2.5. CONEXIONADO B.T.**

Las conexiones de Baja Tensión se ajustarán a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Ningún circuito B.T. se situará sobre la vertical de los circuitos M.T. ni a menos de 45 cm. en otro caso, excepto sí se instalan tubos o pantallas metálicas de protección.

### **5.2.6. PUESTAS A TIERRA**

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el Proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra:

1º.- No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del centro.

2º.- La conexión del neutro a su toma se efectuará siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

3º.- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

4º.- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situada en un punto fácilmente accesible.

5º.- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole

6º.- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

7º.- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación

8º.- Los conductores de tierra podrán ser de cobre y/o acero y su sección no inferior a 35 mm<sup>2</sup> Cu o equivalente.

9º.- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm<sup>2</sup>. La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

10º.- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0'4 Ohmios.

### **5.3. MATERIALES**

#### **5.3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

#### **5.3.2. PASAMUROS**

Los pasamuros de disco con tubo pasante y los pasamuros de porcelana cumplirán los requisitos indicados en las Recomendaciones UNESA 6631 y 6632 respectivamente.

### **5.3.3. HERRAJES**

Los herrajes que sirvan de sujeción a los elementos y aparatos de los centros, estarán constituidos por perfiles de acero laminado. Su forma, dimensiones, modo de sujeción, etc., se determinarán en función de los esfuerzos a los que deban estar sometidos.

Los herrajes para las cadenas de anclajes cumplirán con la Recomendación UNESA 6617.

### **5.3.4. AISLADORES**

Los aisladores empleados en las cadenas de anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21.002

Los aisladores rígidos por porcelana o vidrio o para media tensión estarán de acuerdo con las Recomendaciones UNESA 6611 y 6612, respectivamente.

En cualquier caso el tipo de aisladores será el que figura en el Proyecto.

### **5.3.5. CONDUCTORES**

Los conductores desnudos de cobre se ajustarán a las Recomendaciones UNESA 3405, 3406 y 3407.

El tipo de sección y aislamientos de los cables, será el indicado en el Proyecto.

### **5.3.6. CELDAS PREFABRICADAS**

Las celdas prefabricadas se ajustarán a la Norma UNE 20.099 y a la Recomendación UNESA correspondiente.

## **6. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS**

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, el Director de Obra procederá, en presencia de los Representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

### **6.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS**

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por el Director de Obra en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto y terminados y rematados completamente.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominales y funcionamiento de los aparatos de maniobra, mando, protección y medida.
- Compactación de las zanjas y reposición de firmes y pavimentos afectados.
- Geometría de las obras de fábrica y los Centros de Transformación.
- Estado de los revestimientos, pinturas y pavimentos de los Centros de Transformación y ausencia en estos de grietas, humedades y penetración de agua.
- Acabado, pintura y estado de la carpinterías metálicas de los Centros de Transformación.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar los ensayos que se indican en los artículos siguientes.

## **6.2. PRUEBAS Y ENSAYOS**

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes.

### **6.2.1. PRUEBA DE OPERACIÓN MECÁNICA**

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probarán cinco veces en ambos sentidos.

### **6.2.2. PRUEBA DE DISPOSITIVOS AUXILIARES, HIDRÁULICOS, NEUMÁTICOS Y ELÉCTRICOS.**

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

### **6.2.3. VERIFICACIÓN DE CABLEADO**

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

### **6.2.4. ENSAYO A FRECUENCIA INDUSTRIAL**

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial especificada en la columna 4 de la tabla II de la norma UNE-20.099 durante un minuto. El procedimiento de ensayo queda especificado en el punto 24.2. de dicha norma.

### **6.2.5. ENSAYO DIELECTRICO DE CIRCUITOS AUXILIARES Y DE CONTROL**

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con el punto 24.5 de la norma UNE-20.099.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

## **7. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

El Centro de Transformación deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

La anchura de los pasillos debe observar el Reglamento de Alta Tensión (MIE-RAT 14, apartado 5.1), e igualmente, debe permitir la extracción total de cualquiera de las celdas instaladas, siendo por lo tanto la anchura útil del pasillo superior al mayor de los fondos de esas celdas.

En el interior del Centro de Transformación no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras oportunas en el Centro de Transformación se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc. , y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante
- Tipo de aparamenta y número de fabricación
- Año de fabricación
- Tensión nominal
- Intensidad nominal
- Intensidad nominal de corta duración
- Frecuencia nominal

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas, se incorporarán de forma gráfica y clara las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta. Igualmente, si la celda contiene SF6 bien sea para el corte o para el aislamiento, debe dotarse con un manómetro para la comprobación de la correcta presión de gas antes de realizar la maniobra.

Antes de la puesta en servicio en carga del Centro de Transformación, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

#### Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras, estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere, y a continuación la aparamenta de conexión siguiente, hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos al transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de Alta Tensión, procederemos a conectar la red de Baja Tensión.

#### Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

#### Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

## **8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **8.1. GENERALIDADES**

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el presupuesto, y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Presupuesto se consideran incluidos:

- Los materiales con todos sus accesorios 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.
- La mano de obra, con sus pluses y cargas más seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc., de la maquinaria que se prevé utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres; los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra; los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que al ejecutar las obras deban ser utilizados o realizados.

La medición y abono al Contratista de obras ejecutadas, debe referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo del Técnico Encargado. Solamente en casos excepcionales se incluirán obras incompletas y acopios de materiales. Los materiales acopiados se abonarán, como máximo, a las 4/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para constituir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por el Director de Obra y el Contratista, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de materiales y personal que se originen.

### **8.2. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS**

Las partidas alzadas consignadas en el Presupuesto, serán de abono íntegro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y en caso contrario con precios contradictorios.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido completa y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad suplementaria alguna sobre el importe de la partida alzada, a pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

### **8.3. ABONO DE LA CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS OBRAS**

Para el abono de los gastos de conservación y reparación que figuren en el presupuesto como partidas alzadas, se atenderá a lo indicado en el apartado anterior.

Cuando no se prevea en el presupuesto cantidad alguna para la conservación y reparación de las obras que constituyen un artículo del mismo, se supondrá que su importe está incluido en el precio de las unidades de obra correspondiente.

### **8.4. MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN**

La excavación se medirá por su volumen referido al terreno y no a los productos extraídos.

El precio del metro cúbico de excavación comprende:

- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de la excavación, cualquiera que sea la naturaleza del terreno.
- El transporte a vertedero de los productos sobrantes, con independencia de la distancia a que se encuentre, y si es necesario, el extendido o arreglo de los productos vertidos.
- El refino de la superficie de la excavación.
- La limpieza de las calzadas y aceras que hayan resultado ensuciadas por los productos de la excavación.
- Cuantos medios y obras auxiliares sean precisos, tales como entibaciones, desagües, desvíos de cauces, extracciones de agua, agotamiento, pasos provisionales, apeos de canalizaciones, protecciones, señales, etc.

No se tendrá en cuenta la profundidad de la excavación cuando no se indique expresamente en el precio.

No serán abonables los excesos de excavación que ejecute el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de Obra y perfiles reales del terreno, ni tampoco los desprendimientos.

### **8.5. MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO**

El relleno se medirá y abonará por su volumen, referido alterno y no a los productos sueltos necesarios.

El precio de metro cúbico del relleno comprende: todas las operaciones necesarias para formar el relleno con los productos indicados, la compactación o consolidación de los mismos, el refino de la superficie, el transporte a vertedero de los productos no utilizados y cuantos medios y obras auxiliares sean necesarios.

No serán abonables los excesos de relleno ejecutados por el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de Obra y perfiles reales del terreno.

A efectos de la medición de rellenos no se tendrán en cuenta las canalizaciones, cables, etc. cuyo volumen sea inferior al 10% del espacio total a rellenar.

### **8.6. ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS**

No serán de abono independiente:

- Están incluidas en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, gomas andamios, cimbras, estibaciones, desagües, protecciones, para evitar la entrada de agua superficial en las excavaciones y centros de transformación, etc.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Dirección de Obra juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas. No obstante, estos gastos deberán ser pagados por el Contratista.
- Lo mencionado en este Pliego de Condiciones Particulares y emitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares

Los detalles de las obras imprevistos por su minuciosidad en planos y Pliego de Condiciones, y que a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, sin separarse del espíritu y recta interpretación de aquellos documentos, sean necesarios para la buena construcción y perfecta terminación y remate de las obras, serán de obligada ejecución para el Contratista.

## **9. CARÁCTER DE ESTE CONTRATO**

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptado el Pliego de Condiciones Particulares, tenga, respecto a su cumplimiento, la misma fuerza y valor que una Escritura Pública, debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a la Hacienda. Tanto la entidad contratante como la Contrata, se reservarán la facultad de elevar este documento a escritura pública en cualquier estado de la obra.

Los impuestos de Derechos Reales y Timbres serán del exclusivo cargo de la Contrata, así como todas las demás contribuciones, impuestos y arbitrios.

Santa Cruz de Tenerife, agosto de 2014.

Jorge Mesa Rufino  
Ingeniero Industrial  
Col. N° 103

**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**PRESUPUESTO**



**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



# RESUMEN

## EDIFICIO IACTECH

| CAPITULO | RESUMEN                           | EUROS            | %        |
|----------|-----------------------------------|------------------|----------|
| 1        | MEDIA TENSIÓN .....               | 61.699,15        | 100,00   |
| -01.01   | -OBRA CIVL.....                   | 2.059,73         |          |
| -01.02   | -OBRA ELECTRICA.....              | 26.728,71        |          |
| -01.03   | -EQUIPAMIENTO.....                | 3.770,12         |          |
| -01.04   | -OBRA CIVL.....                   | 4.256,88         |          |
| -01.05   | -OBRA ELECTRICA.....              | 23.668,01        |          |
| -01.06   | -EQUIPAMIENTO.....                | 1.215,70         |          |
|          | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   | <b>61.699,15</b> |          |
|          | 13,00% Gastos generales .....     | 8.020,89         |          |
|          | 6,00% Beneficio industrial.....   | 3.701,95         |          |
|          | SUMA DE G.G. y B.I.               | 11.722,84        |          |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> | <b>73.421,99</b> |          |
|          | 7,00% I.G.I.C. ....               | 5.139,54         | 5.139,54 |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  | <b>78.561,53</b> |          |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

San Cristobal de La Laguna, a noviembre de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE         |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 MEDIA TENSIÓN</b>               |   |     |          |         |        |           |          |          |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL</b>            |   |     |          |         |        |           |          |          |                 |
| 01.01.01                                       | <b>M²</b><br>Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético.   |     |          |         |        |           |          |          |                 |
|  | CANAL MT  | 1   | 1,00     | 0,50    |        | 0,50      |          |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 0,50     |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 0,50     | 61,46    | 30,73           |
| 01.01.02                                       | <b>UD</b><br>Carpintería metálica en fachada de centro de entrega, compuesta por dos puerta metálica de acero galvanizado con aberturas de ventilación con lamas perfil tipo Z, de dos hojas de 0,60 x 2,30 m. cada una, y una puerta similar de una hoja de 1,00 x 2,30 m., para los distintos accesos, todo ello según detalle en planos, reforzada con travesaños de cuadradillo hueco, orejeta para candado y fechillo superior e inferior, incluso marco a base de cuadradillo hueco de 40x10mm fijado a la pared mediante pernos de anclaje, instalada y rematada con mano de imprimación antioxidante y mano de esmalte sintético de color, según condiciones normalizadas por ENDESA. |     |          |         |        |           |          |          |                 |
|  | CENTRO ENTREGA  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                 |
|  | CENTRO DE MEDIDA  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 1.014,50 | 2.029,00        |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>2.059,73</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA ELECTRICA</b>        |   |     |          |         |        |           |          |          |                 |
| 01.02.01                                       | <b>UD</b><br>Cabina metálica normalizada para función de LÍNEA, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGM-cosmos-L Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |     |          |         |        |           |          |          |                 |
|  | ET  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 3.491,01 | 6.982,02        |
| 01.02.02                                       | <b>UD</b><br>Cabina metálica normalizada para función de SECCIONAMIENTO PA derecha, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-S Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.   |     |          |         |        |           |          |          |                 |
|  | PUNTO FRONTERA  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.491,01 | 3.491,01        |
| 01.02.03                                       | <b>UD</b><br>Cabina metálica normalizada para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |     |          |         |        |           |          |          |                 |
|  |   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     |          |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 6.402,82 | 6.402,82        |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS            | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|--|---|----------------|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| 01.02.04   | <p><b>UD</b></p> <p>Cabina metálica normalizada para función de MEDIDA, en SF6, marca ORMAZABAL, modelo CGMcosmos-M, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, transformadores de tensión e intensidad, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexiionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.</p>   | ET             | 1        |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |   |                |          |         |        |           | 1,00     | 6.439,48 | 6.439,48         |
| 01.02.05   | <p><b>UD</b></p> <p>Conexión entre la celda de medida ubicada en centro de entrega y la celda de protección ubicada en la estación transformadora, incluyendo conductores marca BICC General Cable 12/20 KV sección 1x240 mm<sup>2</sup> AL +H 16, y conjuntos terminales de conductor unipolar de aluminio de 240 mm<sup>2</sup> de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 conos deflectores para interior, y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas.</p> |                | 1        |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |   |                |          |         |        |           | 1,00     | 1.016,13 | 1.016,13         |
| 01.02.06   | <p><b>UD</b></p> <p>Conector enchufable tipo K400TB, de la casa Euromold, o similar, roscado y apantallado, de 400A. para cable de aluminio 12/20 kV. 150 ó 240 mm<sup>2</sup>. instalado y conectado.</p>  | CABINA ENTRADA | 3        |         |        | 3,00      |          |          |                  |
|  |   | CABINA SALIDA  | 3        |         |        | 3,00      |          |          |                  |
|  |   |                |          |         |        |           | 6,00     |          |                  |
|  |   |                |          |         |        |           | 6,00     | 344,01   | 2.064,06         |
| 01.02.07   | <p><b>UD</b></p> <p>Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas.</p>  |                | 1        |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |   |                |          |         |        |           | 1,00     | 333,19   | 333,19           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA ELECTRICA.....</b> |   |                |          |         |        |           |          |          | <b>26.728,71</b> |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPAMIENTO</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 01.03.01                              | <b>UD</b><br>Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 18,11  | 18,11   |
| 01.03.02                              | <b>UD</b><br>Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 7,61   | 7,61    |
| 01.03.03                              | <b>UD</b><br>Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 57,39  | 57,39   |
| 01.03.04                              | <b>UD</b><br>Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 38,00  | 38,00   |
| 01.03.05                              | <b>UD</b><br>Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 30,17  | 30,17   |
| 01.03.06                              | <b>UD</b><br>Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv, con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005.  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 78,00  | 78,00   |
| 01.03.07                              | <b>UD</b><br>Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.                 | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 131,15 | 131,15  |
| 01.03.08                              | <b>UD</b><br>Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente. | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 54,71  | 54,71   |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|----------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 01.03.09 | <b>UD Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg</b><br>Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpase en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI.  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 58,22  | 58,22   |
| 01.03.10 | <b>UD Armario metálico para extintores de CO2 hasta 5 kg</b><br>Armario metálico para extintores de CO2 hasta 5 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpase en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI.  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 62,95  | 62,95   |
| 01.03.11 | <b>UD</b><br>Colocación placa indicativa en pared   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 18,94  | 18,94   |
| 01.03.12 | <b>UD</b><br>Accionamiento final de carrera para encendido, con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm <sup>2</sup> 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado.  | 2   |          |         |        | 2,00      | 2,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 42,19  | 84,38   |
| 01.03.13 | <b>UD</b><br>Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod. TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas.  | 3   |          |         |        | 3,00      | 3,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 68,19  | 204,57  |
| 01.03.14 | <b>UD</b><br>Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas. | 2   |          |         |        | 2,00      | 2,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 110,94 | 221,88  |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN  | UDS    | LONGITUD     | ANCHURA      | ALTURA | PARCIALES    | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE         |
|---|--|--------|--------------|--------------|--------|--------------|----------|----------|-----------------|
| 01.03.15  | UD<br>Equipo de medida de M.T. compuesto por:<br>- Módulo de doble aislamiento de 54x72cm, con tapa transparente marca Himel.<br>- Placa ciega de 54x72 cm.<br>- 3 Transformadores de intensidad<br>- 3 Transformadores de tensión<br>- 1 Contador-registrador<br>- 1 Modem externo<br>- 1 Regleta de verificación<br>- Bases fusibles Neozed con sus fusibles<br>- Línea de alimentación de equipo de medida ejecutada bajo tubo de PVC de ø 16mm y conductor de Cu, de 750 V, apantallados, 1x6mm <sup>2</sup> , bornas, etc.<br><br>La unidad de obra se entiende totalmente instalada, conexionada y probada, con toda clase de ayudas, incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente.<br><br>CENTRO DE REPARTO | 1      |              |              |        | 1,00         | 1,00     |          |                 |
|   |  |        |              |              |        |              | 1,00     | 2.704,04 | 2.704,04        |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPAMIENTO .....</b> |  |        |              |              |        |              |          |          | <b>3.770,12</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.04 OBRA CIVIL</b>               |  |        |              |              |        |              |          |          |                 |
| 01.04.01  | UD<br>Ejecución de fosos para recogida aceite de transformadores y canales interiores de cables en estación transformadora, según detalles de proyecto, con bloques de hormigón vibrado, hormigón H-120, encofrados, enfoscados interiores a base de mortero de cemento 1:3, incluso excavaciones necesarias. La unidad se entiende totalmente ejecutada de acuerdo con instrucciones de la D.F., con toda clase de ayudas.  | 1      |              |              |        | 1,00         | 1,00     |          |                 |
|   |  |        |              |              |        |              | 1,00     | 1.339,07 | 1.339,07        |
| 01.04.02  | M2<br>Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B 500 S 6x2,20 UNE 36092, totalmente instalada, conexionada y probada, con p.p. de accesorios y pequeño material, en condiciones de prestar servicio correctamente.<br><br>ET  | 9      |              |              |        | 9,00         | 9,00     |          |                 |
|   |  |        |              |              |        |              | 9,00     | 23,90    | 215,10          |
| 01.04.03  | M²<br>Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético.<br><br>CANAL MT<br>CANAL BT   | 1<br>1 | 9,00<br>8,00 | 0,40<br>0,40 |        | 3,60<br>3,20 | 6,80     |          |                 |
|   |  |        |              |              |        |              | 6,80     | 61,46    | 417,93          |
| 01.04.04  | UD<br>Rejilla apagalmas para foso del trafo, incluye lecho de gujarros cortafuegos; totalmente instalada según planos y esquema de Proyecto.   | 2      |              |              |        | 2,00         | 2,00     |          |                 |
|   |  |        |              |              |        |              | 2,00     | 71,35    | 142,70          |
| 01.04.05  | UD<br>Ud. formada por dos perfiles de acero laminado, para apoyo de transformador; disposición según detalles en planos y esquemas; totalmente colocados y fijados, con mano de protección anticorrosiva y acabado con dos manos de pintura.   | 1      |              |              |        | 1,00         | 1,00     |          |                 |
|   |  |        |              |              |        |              | 1,00     |          |                 |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE         |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-----------------|
| 01.04.06                                       | Ud<br>Defensa de transformador para su protección física, a ejecutar con elementos de cerrajería metálica, pintada, según detalles de proyecto.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 90,78     | 90,78           |
|  | ET   | 2   |          |         |        | 2,00      | 2,00     |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 2,00     | 420,42    | 840,84          |
| 01.04.07                                       | UD<br>Sistema de conducción para puesta a tierra en interior de estación transformadora, ejecutada con conductor de cobre desnudo heptafilado de 50 mm <sup>2</sup> instalado en cimentación; con p.p. de picas de puesta a tierra (hasta 8 uds.) de 2 m. de longitud colocadas con el correspondiente tratamiento del terreno, p.p. de excavación y relleno con tierras compactadas; todo ello perfectamente instalado según planos y esquemas, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente, dando lecturas según Normas; con pequeño material, accesorios de montaje y todo tipo de ayudas, incluso las de albañilería. |     |          |         |        |           | 1,00     |           |                 |
|  |  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 661,82    | 661,82          |
| 01.04.08                                       | UD<br>Instalación de puesta a tierra compuesta de: excavación, 1 ud. placa de puesta a tierra de dimensiones 1.00x1.00 m colocada en posición vertical, relleno con tierra vegetal compactada, cable de cobre de 1 KV de 50 mm <sup>2</sup> de sección, arqueta de conexión y registro completa con cerco y tapa de fundición, tratamiento del terreno, puente de pruebas, p.p. de soldadura aluminotérmica, pequeño material y todo tipo de ayudas incluso las de albañilería; totalmente instalada y dando lecturas según Normas.  |     |          |         |        |           | 1,00     |           |                 |
|  |  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 548,64    | 548,64          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 OBRA CIVIL.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |           | <b>4.256,88</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 OBRA ELECTRICA</b>        |  |     |          |         |        |           |          |           |                 |
| 01.05.01                                       | UD<br>Cabinas normalizadas para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captos capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |     |          |         |        |           | 1,00     |           |                 |
|  |  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 6.402,82  | 6.402,82        |
| 01.05.02                                       | UD<br>Transformador trifásico de potencia, marca IMEFY o similar, de 630 KVA, con relación de transformación 20000/400/231 ± 5V, en baño de aceite con bobinado de cobre norma UNESA 5201-D así como norma, grupo de conexión DYN-11, norma ENDESA; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente.  |     |          |         |        |           | 1,00     |           |                 |
|  |  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 14.340,69 | 14.340,69       |
| 01.05.03                                       | UD<br>Termómetro de esfera con disparo automático para el ruptofusible, con temperatura regulable; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio.   |     |          |         |        |           | 1,00     |           |                 |
|  |  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 221,32    | 221,32          |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| 01.05.04   | UD<br>Conexión del transformador en media tensión a la celda de protección, incluyendo conductores marca BICC General Cable modelo DHV 12/20 KV Cu, sección 35 mm <sup>2</sup> , y conjuntos terminales de conductor unipolar de cobre de 35 mm <sup>2</sup> de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 bornas de conexión acodadas, modelo K158LR y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas.                                   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           |          | 1.049,65 | 1.049,65         |
| 01.05.05   | UD<br>Conexión del transformador en baja tensión, realizada con conductores de 150 mm <sup>2</sup> CU 0,6/1 KV, sección 3x(3x150)+2N150; totalmente instalado y conexionado con terminales y pequeño material, con toda clase de ayuda incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           |          | 1.320,34 | 1.320,34         |
| 01.05.06   | UD<br>Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           |          | 333,19   | 333,19           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 OBRA ELECTRICA.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |          | <b>23.668,01</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 EQUIPAMIENTO</b>              |  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.06.01   | UD<br>Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas. | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           |          | 110,94   | 110,94           |
| 01.06.02   | UD<br>Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod.TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas.   | 4   |          |         |        | 4,00      | 4,00     |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           |          | 68,19    | 272,76           |
| 01.06.03   | UD<br>Accionamiento final de carrera para encendido, con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm <sup>2</sup> 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado.  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           |          | 42,19    | 42,19            |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|----------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 01.06.04 | UD<br>Colocación placa indicativa en pared  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 18,94  | 18,94   |
| 01.06.05 | UD<br>Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.                 | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 131,15 | 131,15  |
| 01.06.06 | UD<br>Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente. | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 54,71  | 54,71   |
| 01.06.07 | UD<br>Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv, con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005.  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 78,00  | 78,00   |
| 01.06.08 | UD<br>Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 18,11  | 18,11   |
| 01.06.09 | UD<br>Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 7,61   | 7,61    |
| 01.06.10 | UD<br>Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 57,39  | 57,39   |
| 01.06.11 | UD<br>Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |         |
|          |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 38,00  | 38,00   |
| 01.06.12 | UD<br>Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.   |     |          |         |        |           |          |        |         |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
|   |   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 30,17  | 30,17            |
| <b>01.06.13</b>                                   | <b>ML</b>   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | Bandeja de PVC-ML Serie 66 de UNEX, de color gris RAL 7030, lisa, de 100x300 mm, sin separadores, con cubierta, REF.66321, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida | 1   | 4,50     |         |        | 4,50      | 4,50     |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 4,50     | 79,05  | 355,73           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 EQUIPAMIENTO .....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>1.215,70</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 MEDIA TENSIÓN .....</b>      |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>61.699,15</b> |
| <b>TOTAL .....</b>                                |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>61.699,15</b> |

**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                              | CANTIDAD UD          | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|-------------------------------------|----------------------|--|--------|----------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 01 MEDIA TENSIÓN</b>    |                      |  |        |          |              |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL</b> |                      |  |        |          |              |
| 01.01.01                            | M <sup>2</sup>       | Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético. |        |          |              |
| T0920                               | 1,000 M <sup>2</sup> |  | 45,25  | 45,25    |              |
| E35LAD0020                          | 0,100 l              | Imprim antiox p/hierro Acrítón minio plomo electr  | 13,49  | 1,35     |              |
| E35EA0130                           | 0,100 l              | Pintura esmalte sintético mate Acrítón int   | 11,43  | 1,14     |              |
| M01B0010                            | 0,442 h              | Oficial cerrajero  | 13,83  | 6,11     |              |
| M01B0020                            | 0,442 h              | Ayudante cerrajero   | 13,16  | 5,82     |              |
| %00.0003                            | 3,000 %              |  | 59,70  | 1,79     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>          |                      |  |        |          | <b>61,46</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|                            |                      |  |        |        |                 |
|----------------------------|----------------------|--|--------|--------|-----------------|
| 01.01.02                   | UD                   | Carpintería metálica en fachada de centro de entrega, compuesta por dos puerta metálica de acero galvanizado con aberturas de ventilación con lamas perfil tipo Z, de dos hojas de 0,60 x 2,30 m. cada una, y una puerta similar de una hoja de 1,00 x 2,30 m., para los distintos accesos, todo ello según detalle en planos, reforzada con travesaños de cuadradillo hueco, orejeta para candado y fechillo superior e inferior, incluso marco a base de cuadradillo hueco de 40x10mm fijado a la pared mediante pernos de anclaje, instalada y rematada con mano de imprimación antioxidante y mano de esmalte sintético de color, según condiciones normalizadas por ENDESA. |        |        |                 |
| T00TV0015                  | 8,200 M <sup>2</sup> | Puerta metál.galv.c/v.en   | 61,24  | 502,17 |                 |
| T00CJ0040                  | 3,000 Ud.            | Cerrad.WILKA 1491-55½.Standard   | 25,71  | 77,13  |                 |
| T00CJ0025                  | 12,000 Ud.           | Bisagra acero 1225-CHA   | 3,50   | 42,00  |                 |
| T00CF3200                  | 35,000 Kg.           | Acero perfiles huecos.   | 0,77   | 26,95  |                 |
| T00PE0160                  | 1,000 Lt.            | Esmalte sintético  | 6,26   | 6,26   |                 |
| T00PE0035                  | 1,000 Lt.            | Pintura al esmalte brillante ALCIGLOSS   | 6,56   | 6,56   |                 |
| M01B0110                   | 12,000 h             | Oficial instalador   | 13,83  | 165,96 |                 |
| M01B0120                   | 12,000 h             | Ayudante instalador  | 13,16  | 157,92 |                 |
| %0000.003                  | 3,000 %              | Medios auxiliares.(s/total)  | 985,00 | 29,55  |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                      |  |        |        | <b>1.014,50</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA ELECTRICA

|                            |          |   |          |          |                 |
|----------------------------|----------|---|----------|----------|-----------------|
| 01.02.01                   | UD       | Cabina metálica normalizada para función de LÍNEA, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-L Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captos capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente. |          |          |                 |
| J73.4955c                  | 1,000 UD | cabina linea ORMAZABAL CGMcosmos-L Interruptor-seccionador  | 3.294,00 | 3.294,00 |                 |
| M01B0070                   | 3,532 h  | Oficial electricista  | 13,83    | 48,85    |                 |
| M01B0080                   | 3,532 h  | Ayudante electricista   | 13,16    | 46,48    |                 |
| %00.0003                   | 3,000 %  |   | 3.389,30 | 101,68   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |   |          |          | <b>3.491,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS

|                            |          |  |          |          |                 |
|----------------------------|----------|--|----------|----------|-----------------|
| 01.02.02                   | UD       | Cabina metálica normalizada para función de SECCIONAMIENTO PAT derecha, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-S Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captos capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente. |          |          |                 |
| J73.4955c                  | 1,000 UD | cabina linea ORMAZABAL CGMcosmos-L Interruptor-seccionador   | 3.294,00 | 3.294,00 |                 |
| M01B0070                   | 3,532 h  | Oficial electricista   | 13,83    | 48,85    |                 |
| M01B0080                   | 3,532 h  | Ayudante electricista  | 13,16    | 46,48    |                 |
| %00.0003                   | 3,000 %  |  | 3.389,30 | 101,68   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |  |          |          | <b>3.491,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                     | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|----------------------------|-------------|---|----------|----------|-----------------|
| <b>01.02.03</b>            | <b>UD</b>   |   |          |          |                 |
|                            |             | Cabina metálica normalizada para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente. |          |          |                 |
| J73.4960c                  | 1,000 UD    | cabina línea ORMAZABAL CGMcosmos-P Protección fusibles  | 6.121,00 | 6.121,00 |                 |
| M01B0070                   | 3,532 h     | Oficial electricista  | 13,83    | 48,85    |                 |
| M01B0080                   | 3,532 h     | Ayudante electricista   | 13,16    | 46,48    |                 |
| %00.0003                   | 3,000 %     |   | 6.216,30 | 186,49   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |             |   |          |          | <b>6.402,82</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

|                            |           |  |          |          |                 |
|----------------------------|-----------|--|----------|----------|-----------------|
| <b>01.02.04</b>            | <b>UD</b> |  |          |          |                 |
|                            |           | Cabina metálica normalizada para función de MEDIDA, en SF6, marca ORMAZABAL, modelo CGMcosmos-M, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, transformadores de tensión e intensidad, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente. |          |          |                 |
| J73.4965c                  | 1,000 UD  | cabina medida ORMAZABAL CGMcosmos-M  | 5.964,00 | 5.964,00 |                 |
| M01B0070                   | 8,000 h   | Oficial electricista   | 13,83    | 110,64   |                 |
| M01B0080                   | 8,000 h   | Ayudante electricista  | 13,16    | 105,28   |                 |
| QAC0020                    | 2,000 h   | Camión grúa 32 t, pluma 29 m   | 36,00    | 72,00    |                 |
| %00.0003                   | 3,000 %   |  | 6.251,90 | 187,56   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |  |          |          | <b>6.439,48</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|                            |            |  |        |        |                 |
|----------------------------|------------|--|--------|--------|-----------------|
| <b>01.02.05</b>            | <b>UD</b>  |  |        |        |                 |
|                            |            | Conexión entre la celda de medida ubicada en centro de entrega y la celda de protección ubicada en la estación transformadora, incluyendo conductores marca BICC General Cable 12/20 KV sección 1x240 mm <sup>2</sup> AL +H16, y conjuntos terminales de conductor unipolar de aluminio de 240 mm <sup>2</sup> de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 conos deflectores para interior, y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas. |        |        |                 |
| E22BA0020                  | 15,000 MI. | Cable M.T. BICC General Cable 12/20 KV 1x240 mm <sup>2</sup> AL +H16   | 21,35  | 320,25 |                 |
| UA0060925                  | 3,000 Ud.  |  | 55,12  | 165,36 |                 |
| MT150.B                    | 3,000 MI.  | Borna de conexión recta marca Euromold modelo K152SR   | 95,00  | 285,00 |                 |
| M01B0080                   | 8,000 h    | Ayudante electricista  | 13,16  | 105,28 |                 |
| M01B0070                   | 8,000 h    | Oficial electricista   | 13,83  | 110,64 |                 |
| %0000.003                  | 3,000 %    | Medios auxiliares.(s/total)  | 986,50 | 29,60  |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |            |  |        |        | <b>1.016,13</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

|                            |           |  |        |        |               |
|----------------------------|-----------|--|--------|--------|---------------|
| <b>01.02.06</b>            | <b>UD</b> |  |        |        |               |
|                            |           | Conector enchufable tipo K400TB, de la casa Euromold, o similar, roscado y apantallado, de 400A. para cable de aluminio 12/20 kV. 150 ó 240 mm <sup>2</sup> . instalado y conectado. |        |        |               |
| T12AK0605                  | 1,000 Ud. |  | 307,00 | 307,00 |               |
| M01B0070                   | 1,000 h   | Oficial electricista   | 13,83  | 13,83  |               |
| M01B0080                   | 1,000 h   | Ayudante electricista  | 13,16  | 13,16  |               |
| %0000.003                  | 3,000 %   | Medios auxiliares.(s/total)  | 334,00 | 10,02  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |  |        |        | <b>344,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO          | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| <b>01.02.07</b> | <b>UD</b>   | Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas. |        |          |         |
| T12Z00001       | 1,000 Ud.   | Pruebas finales medic.inst.M.T.  | 275,82 | 275,82   |         |
| M01B0070        | 1,766 h     | Oficial electricista   | 13,83  | 24,42    |         |
| M01B0080        | 1,766 h     | Ayudante electricista  | 13,16  | 23,24    |         |
| %0000.003       | 3,000 %     | Medios auxiliares.(s/total)  | 323,50 | 9,71     |         |

**TOTAL PARTIDA..... 333,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPAMIENTO

|                 |           |   |       |       |  |
|-----------------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>01.03.01</b> | <b>UD</b> | Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa. |       |       |  |
| J73.7089        | 1,000 UD  |   | 16,42 | 16,42 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |   | 17,60 | 0,53  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 18,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

|                 |           |   |       |      |  |
|-----------------|-----------|---|-------|------|--|
| <b>01.03.02</b> | <b>UD</b> | Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado. |       |      |  |
| J73.7090        | 1,000 UD  | Cuadro de primeros auxilios para E.T.                               | 6,23  | 6,23 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16 |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |   | 7,40  | 0,22 |  |

**TOTAL PARTIDA..... 7,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

|                 |           |   |       |       |  |
|-----------------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>01.03.03</b> | <b>UD</b> | Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas. |       |       |  |
| J73.8255        | 1,000 UD  | botiquín primeros auxilios, en armariometálico, marca MAYCO   | 54,56 | 54,56 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |   | 55,70 | 1,67  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 57,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|                 |           |   |       |       |  |
|-----------------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>01.03.04</b> | <b>UD</b> | Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación. |       |       |  |
| J73.8210        | 1,000 UD  | Pértiga aislante de maniobra 3m 132Kv marca MAYCO   | 35,73 | 35,73 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |   | 36,90 | 1,11  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 38,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS

|                 |           |   |       |       |  |
|-----------------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>01.03.05</b> | <b>UD</b> | Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación. |       |       |  |
| J73.8225        | 1,000 UD  | pértiga aislante de salvamento marcaMAYCO.  | 28,13 | 28,13 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |   | 29,30 | 0,88  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 30,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|-------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>01.03.06</b>           | <b>UD</b>   |   |        |          |              |
|                           |             | Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv , con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005. |        |          |              |
| J73.8230                  | 1,000 UD    | banqueta aislante, 45 Kv, plataformamadera, patas plasticas, mar  | 74,57  | 74,57    |              |
| M01B0080                  | 0,088 h     | Ayudante electricista   | 13,16  | 1,16     |              |
| %00.0003                  | 3,000 %     |   | 75,70  | 2,27     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |   |        |          | <b>78,00</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS

|                           |           |   |        |        |               |
|---------------------------|-----------|---|--------|--------|---------------|
| <b>01.03.07</b>           | <b>UD</b> |   |        |        |               |
|                           |           | Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente. |        |        |               |
| E26AADA0020               | 1,000 ud  | Extintor portátil CO2 fuegos BC 5 kg 55B Fire Ice   | 124,70 | 124,70 |               |
| M01A0030                  | 0,200 h   | Peón  | 13,16  | 2,63   |               |
| %0.03                     | 3,000 %   | Costes indirectos   | 127,30 | 3,82   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |        |        | <b>131,15</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

|                           |           |   |       |       |              |
|---------------------------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.03.08</b>           | <b>UD</b> |   |       |       |              |
|                           |           | Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente. |       |       |              |
| E26AAA0040                | 1,000 ud  | Extint port polvo poliv 6 kg ABC 21A-113B Magnum  | 50,49 | 50,49 |              |
| M01A0030                  | 0,200 h   | Peón  | 13,16 | 2,63  |              |
| %0.03                     | 3,000 %   | Costes indirectos   | 53,10 | 1,59  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |       |       | <b>54,71</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

|                           |           |   |       |       |              |
|---------------------------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.03.09</b>           | <b>UD</b> | <b>Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg</b>  |       |       |              |
|                           |           | Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpace en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI. |       |       |              |
| E26AAI0010                | 1,000 ud  | Armario p/extintores 6/12 kg c/marco y cristal  | 55,20 | 55,20 |              |
| M01A0030                  | 0,100 h   | Peón  | 13,16 | 1,32  |              |
| %0.03                     | 3,000 %   | Costes indirectos   | 56,50 | 1,70  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |       |       | <b>58,22</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

|                           |           |  |       |       |              |
|---------------------------|-----------|--|-------|-------|--------------|
| <b>01.03.10</b>           | <b>UD</b> | <b>Armario metálico para extintores de CO2 hasta 5 kg</b>  |       |       |              |
|                           |           | Armario metálico para extintores de CO2 hasta 5 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpace en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI. |       |       |              |
| E26AAI0020                | 1,000 ud  | Armario p/extintores CO2 hasta 5 kg c/marco y cristal  | 59,80 | 59,80 |              |
| M01A0030                  | 0,100 h   | Peón   | 13,16 | 1,32  |              |
| %0.03                     | 3,000 %   | Costes indirectos  | 61,10 | 1,83  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |  |       |       | <b>62,95</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|                           |           |                                      |       |       |              |
|---------------------------|-----------|--------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>01.03.11</b>           | <b>UD</b> |                                      |       |       |              |
|                           |           | Colocación placa indicativa en pared |       |       |              |
| J73.7089                  | 1,000 UD  |                                      | 16,42 | 16,42 |              |
| M01B0080                  | 0,150 h   | Ayudante electricista                | 13,16 | 1,97  |              |
| %00.0003                  | 3,000 %   |                                      | 18,40 | 0,55  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                      |       |       | <b>18,94</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|-------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>01.03.12</b>           | <b>UD</b>   |   |        |          |              |
|                           |             | Accionamiento final de carrera para encendido, con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm <sup>2</sup> 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado. |        |          |              |
| J20.2310                  | 5,000 ML    |   | 0,53   | 2,65     |              |
| J20.2052                  | 15,000 ML   |   | 0,14   | 2,10     |              |
| J20.7390                  | 1,000 UD    |   | 4,58   | 4,58     |              |
| J20.7352R                 | 1,000 UD    |   | 20,84  | 20,84    |              |
| M01B0070                  | 0,400 h     | Oficial electricista  | 13,83  | 5,53     |              |
| M01B0080                  | 0,400 h     | Ayudante electricista   | 13,16  | 5,26     |              |
| %00.0003                  | 3,000 %     |   | 41,00  | 1,23     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |   |        |          | <b>42,19</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

|                           |           |  |       |       |              |
|---------------------------|-----------|--|-------|-------|--------------|
| <b>01.03.13</b>           | <b>UD</b> |  |       |       |              |
|                           |           | Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod.TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas. |       |       |              |
| J33.1014                  | 1,000 UD  | Luminaria Philips Pacific 2x 36completa exepcto tubos.   | 48,98 | 48,98 |              |
| J33.0112                  | 2,000 UD  | Fluorescente TLD-36/54 Philips   | 1,86  | 3,72  |              |
| M01B0070                  | 0,500 h   | Oficial electricista   | 13,83 | 6,92  |              |
| M01B0080                  | 0,500 h   | Ayudante electricista  | 13,16 | 6,58  |              |
| %00.0003                  | 3,000 %   |  | 66,20 | 1,99  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |  |       |       | <b>68,19</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

|                           |           |  |        |       |               |
|---------------------------|-----------|--|--------|-------|---------------|
| <b>01.03.14</b>           | <b>UD</b> |  |        |       |               |
|                           |           | Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas. |        |       |               |
| J20.2410                  | 5,000 ML  | tubo PVC Ø 16 rígido reforzado 5-7   | 0,75   | 3,75  |               |
| J20.2050                  | 10,000 ML | conductor 1 * 1'5 mm <sup>2</sup> - 0'75 KV aislam   | 0,08   | 0,80  |               |
| J33.0636                  | 1,000 UD  | lumin. emerg. DAISALUX, mod. NOVA-N11S,de 11W, fluorescente, señ   | 96,16  | 96,16 |               |
| J20.5390                  | 1,000 UD  | caja de paso y registro Niessen.   | 0,25   | 0,25  |               |
| M01B0070                  | 0,250 h   | Oficial electricista   | 13,83  | 3,46  |               |
| M01B0080                  | 0,250 h   | Ayudante electricista  | 13,16  | 3,29  |               |
| %00.0003                  | 3,000 %   |  | 107,70 | 3,23  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |  |        |       | <b>110,94</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                     | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|----------------------------|-------------|---|--------|----------|-----------------|
| <b>01.03.15</b>            | <b>UD</b>   | Equipo de medida de M.T. compuesto por:<br>- Módulo de doble aislamiento de 54x72cm, con tapa transparente marca Himel.<br>- Placa ciega de 54x72 cm.<br>- 3 Transformadores de intensidad<br>- 3 Transformadores de tensión<br>- 1 Contador-registrador<br>- 1 Modem externo<br>- 1 Regleta de verificación<br>- Bases fusibles Neozed con sus fusibles<br>- Línea de alimentación de equipo de medida ejecutada bajo tubo de PVC de ø 16mm y conductor de Cu, de 750 V, apantallados, 1x6mm <sup>2</sup> , bornas, etc. |        |          |                 |
|                            |             | La unidad de obra se entiende totalmente instalada, conexiada y probada, con toda clase de ayudas, incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |        |          |                 |
| m.01A1                     | 1,000 ud    |   | 479,54 | 479,54   |                 |
| m.01A                      | 1,000 ud    | Módulo de doble aislamiento de 54x72, con tapa transparente marc  | 496,51 | 496,51   |                 |
| m.01B                      | 1,000 ud    | Placa ciega de 54x72cm  | 95,84  | 95,84    |                 |
| m.01C                      | 1,000 ud    | Borna de comprobación de A.T.   | 95,00  | 95,00    |                 |
| E22HG0090                  | 6,000 ud    | Fusible Neozed de 63 A  | 2,16   | 12,96    |                 |
| E22IA_M.0140               | 10,000 ml   |   | 3,27   | 32,70    |                 |
| E22CAE_M.0110              | 5,000 ML    | Tubo de PVC rígido, liso y reforzado "plus" de diámetro 25mm de   | 1,33   | 6,65     |                 |
| m.01A1A                    | 3,000 ud    |   | 154,15 | 462,45   |                 |
| m.01A1B                    | 3,000 ud    |   | 149,78 | 449,34   |                 |
| m.01A1C                    | 1,000 ud    |   | 32,57  | 32,57    |                 |
| E22CDB0050                 | 1,000 ud    | p.p. de pequeño material.   | 0,68   | 0,68     |                 |
| M01B0070                   | 20,000 h    | Oficial electricista  | 13,83  | 276,60   |                 |
| M01B0080                   | 20,000 h    | Ayudante electricista   | 13,16  | 263,20   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |             |   |        |          | <b>2.704,04</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.04 OBRA CIVIL

|                            |                      |   |          |        |                 |
|----------------------------|----------------------|---|----------|--------|-----------------|
| <b>01.04.01</b>            | <b>UD</b>            | Ejecución de fosos para recogida aceite de transformadores y canales interiores de cables en estación transformadora, según detalles de proyecto, con bloques de hormigón vibrado, hormigón H-120, encofrados, enfoscados interiores a base de mortero de cemento 1:3, incluso excavaciones necesarias. La unidad se entiende totalmente ejecutada de acuerdo con instrucciones de la D.F., con toda clase de ayudas. |          |        |                 |
| E10AB0040                  | 40,000 ud            | Bloque horm 12x25x50 cm   | 0,91     | 36,40  |                 |
| E01HCB0030                 | 0,800 m <sup>3</sup> | Horm prep HA-25/B/20/I, transp 30 km planta   | 77,16    | 61,73  |                 |
| A02A0010                   | 0,500 m <sup>3</sup> | Mortero 1:3 de cemento  | 110,71   | 55,36  |                 |
| A02A0030                   | 0,500 m <sup>3</sup> | Mortero 1:5 de cemento blanco   | 96,36    | 48,18  |                 |
| A06B0020                   | 1,000 m <sup>3</sup> | Excavación manual en pozos.   | 51,89    | 51,89  |                 |
| A06B0010                   | 1,000 m <sup>3</sup> | Excavación en zanjas y pozos.   | 12,39    | 12,39  |                 |
| A05B0030                   | 8,000 m <sup>2</sup> | Encofrado y desencof. de muros horm. visto 2 caras 1,5 m  | 34,80    | 278,40 |                 |
| M01A0010                   | 28,000 h             | Oficial primera   | 13,83    | 387,24 |                 |
| M01A0030                   | 28,000 h             | Peón  | 13,16    | 368,48 |                 |
| %00.0003                   | 3,000 %              |   | 1.300,10 | 39,00  |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                      |   |          |        | <b>1.339,07</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

|                            |                      |   |       |       |              |
|----------------------------|----------------------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.04.02</b>            | <b>M2</b>            | Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B 500 S 6x2,20 UNE 36092, totalmente instalada, conexiada y probada, con p.p. de accesorios y pequeño material, en condiciones de prestar servicio correctamente. |       |       |              |
| E01AB0060                  | 1,000 m <sup>2</sup> | Malla electros. cuadrícula 15x15 cm, ø 6-6 mm   | 2,52  | 2,52  |              |
| E29.0600                   | 0,200 M3             | Horm. planta S/C a 25 Km H-125 A-40   | 62,90 | 12,58 |              |
| M01B0070                   | 0,300 h              | Oficial electricista  | 13,83 | 4,15  |              |
| M01B0080                   | 0,300 h              | Ayudante electricista   | 13,16 | 3,95  |              |
| %00.0003                   | 3,000 %              |   | 23,20 | 0,70  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                      |   |       |       | <b>23,90</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO          | CANTIDAD UD          | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|----------------------|--|--------|----------|---------|
| <b>01.04.03</b> | <b>M<sup>2</sup></b> |  |        |          |         |
|                 |                      | Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético. |        |          |         |
| T0920           | 1,000 M <sup>2</sup> |  | 45,25  | 45,25    |         |
| E35LAD0020      | 0,100 l              | Imprim antiox p/hierro Acrítón minio plomo electr  | 13,49  | 1,35     |         |
| E35EA0130       | 0,100 l              | Pintura esmalte sintético mate Acrítón int   | 11,43  | 1,14     |         |
| M01B0010        | 0,442 h              | Oficial cerrajero  | 13,83  | 6,11     |         |
| M01B0020        | 0,442 h              | Ayudante cerrajero   | 13,16  | 5,82     |         |
| %00.0003        | 3,000 %              |  | 59,70  | 1,79     |         |

**TOTAL PARTIDA..... 61,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|                 |           |  |       |       |  |
|-----------------|-----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.04.04</b> | <b>UD</b> |  |       |       |  |
|                 |           | Rejilla apagallamas para foso del trafo, incluye lecho de gujarros cortafuegos; totalmente instalada según planos y esquema de Proyecto. |       |       |  |
| J73.7075        | 1,000 UD  |  | 47,61 | 47,61 |  |
| J73.7075_A      | 0,500 M3  |  | 16,75 | 8,38  |  |
| E35LAD0020      | 0,100 l   | Imprim antiox p/hierro Acrítón minio plomo electr  | 13,49 | 1,35  |  |
| M01B0010        | 0,442 h   | Oficial cerrajero  | 13,83 | 6,11  |  |
| M01B0020        | 0,442 h   | Ayudante cerrajero   | 13,16 | 5,82  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |  | 69,30 | 2,08  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 71,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

|                 |           |  |       |       |  |
|-----------------|-----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.04.05</b> | <b>UD</b> |  |       |       |  |
|                 |           | Ud. formada por dos perfiles de acero laminado, para apoyo de transformador; disposición según detalles en planos y esquemas; totalmente colocados y fijados, con mano de protección anticorrosiva y acabado con dos manos de pintura. |       |       |  |
| J73.7070        | 2,000 UD  |  | 30,91 | 61,82 |  |
| E35LAD0020      | 0,100 l   | Imprim antiox p/hierro Acrítón minio plomo electr  | 13,49 | 1,35  |  |
| E35EA0130       | 0,100 l   | Pintura esmalte sintético mate Acrítón int   | 11,43 | 1,14  |  |
| M01B0010        | 0,883 h   | Oficial cerrajero  | 13,83 | 12,21 |  |
| M01B0020        | 0,883 h   | Ayudante cerrajero   | 13,16 | 11,62 |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |  | 88,10 | 2,64  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 90,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|                 |           |   |        |        |  |
|-----------------|-----------|---|--------|--------|--|
| <b>01.04.06</b> | <b>Ud</b> |   |        |        |  |
|                 |           | Defensa de transformador para su protección física, a ejecutar con elementos de cerrajería metálica, pintada, según detalles de proyecto. |        |        |  |
| UN08021001      | 1,100 Ud  |   | 295,63 | 325,19 |  |
| M01B0010        | 6,000 h   | Oficial cerrajero   | 13,83  | 82,98  |  |
| %0000.003       | 3,000 %   | Medios auxiliares. (s/total)  | 408,20 | 12,25  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 420,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO          | CANTIDAD UD          | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|----------------------|---|--------|----------|---------|
| <b>01.04.07</b> | <b>UD</b>            | Sistema de conducción para puesta a tierra en interior de estación transformadora, ejecutada con conductor de cobre desnudo heptafililar de 50 mm <sup>2</sup> instalado en cimentación; con p.p. de picas de puesta a tierra (hasta 8 uds.) de 2 m. de longitud colocadas con el correspondiente tratamiento del terreno, p.p. de excavación y relleno con tierras compactadas; todo ello perfectamente instalado según planos y esquemas, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente, dando lecturas según Normas; con pequeño material, accesorios de montaje y todo tipo de ayudas, incluso las de albañilería. |        |          |         |
| J20.3256        | 30,000 ML            | Cu heptafililar de 50 mm <sup>2</sup>   | 8,39   | 251,70   |         |
| J20.3260        | 8,000 UD             | pica de puesta a tierra 2 m, Ø 14 mm  | 5,74   | 45,92    |         |
| J20.3252        | 2,000 UD             |   | 11,60  | 23,20    |         |
| E10AB0040       | 8,000 ud             | Bloque horm 12x25x50 cm   | 0,91   | 7,28     |         |
| J20.3254        | 2,000 UD             |   | 1,28   | 2,56     |         |
| A02A0030        | 2,000 m <sup>3</sup> | Mortero 1:5 de cemento blanco   | 96,36  | 192,72   |         |
| M01A0010        | 3,532 h              | Oficial primera   | 13,83  | 48,85    |         |
| M01B0070        | 0,883 h              | Oficial electricista  | 13,83  | 12,21    |         |
| M01B0080        | 0,883 h              | Ayudante electricista   | 13,16  | 11,62    |         |
| M01A0030        | 3,532 h              | Peón  | 13,16  | 46,48    |         |
| %00.0003        | 3,000 %              |   | 642,50 | 19,28    |         |

**TOTAL PARTIDA..... 661,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

|                 |                      |   |        |        |  |
|-----------------|----------------------|---|--------|--------|--|
| <b>01.04.08</b> | <b>UD</b>            | Instalación de puesta a tierra compuesta de: excavación, 1 ud. placa de puesta a tierra de dimensiones 1.00x1.00 m colocada en posición vertical, relleno con tierra vegetal compactada, cable de cobre de 1 KV de 50 mm <sup>2</sup> de sección, arqueta de conexión y registro completa con cerco y tapa de fundición, tratamiento del terreno, puente de pruebas, p.p. de soldadura aluminotérmica, pequeño material y todo tipo de ayudas incluso las de albañilería; totalmente instalada y dando lecturas según Normas. |        |        |  |
| J20.3258        | 1,000 UD             | placa de cobre de 1 x 1 m. pla. tierra 2 mm espesor   | 165,87 | 165,87 |  |
| J20.3256        | 30,000 ML            | Cu heptafililar de 50 mm <sup>2</sup>   | 8,39   | 251,70 |  |
| A02A0010        | 0,250 m <sup>3</sup> | Mortero 1:3 de cemento  | 110,71 | 27,68  |  |
| J20.3250        | 1,000 UD             |   | 26,87  | 26,87  |  |
| J20.3254        | 1,000 UD             |   | 1,28   | 1,28   |  |
| J20.3252        | 1,000 UD             |   | 11,60  | 11,60  |  |
| M01B0070        | 0,883 h              | Oficial electricista  | 13,83  | 12,21  |  |
| M01B0080        | 0,883 h              | Ayudante electricista   | 13,16  | 11,62  |  |
| M01A0010        | 0,883 h              | Oficial primera   | 13,83  | 12,21  |  |
| M01A0030        | 0,883 h              | Peón  | 13,16  | 11,62  |  |
| %00.0003        | 3,000 %              |   | 532,70 | 15,98  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 548,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO    | SUBTOTAL  | IMPORTE          |
|--|-------------|---|-----------|-----------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 OBRA ELECTRICA</b>  |             |   |           |           |                  |
| <b>01.05.01</b>  | <b>UD</b>   |   |           |           |                  |
|  |             | Cabina metálica normalizada para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captorees capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente. |           |           |                  |
| J73.4960c  | 1,000 UD    | cabina linea ORMAZABAL CGMcosmos-P Protección fusibles  | 6.121,00  | 6.121,00  |                  |
| M01B0070   | 3,532 h     | Oficial electricista  | 13,83     | 48,85     |                  |
| M01B0080   | 3,532 h     | Ayudante electricista   | 13,16     | 46,48     |                  |
| %00.0003   | 3,000 %     |   | 6.216,30  | 186,49    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |           |           | <b>6.402,82</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS         |             |   |           |           |                  |
| <b>01.05.02</b>  | <b>UD</b>   |   |           |           |                  |
|  |             | Transformador trifásico de potencia, marca IMEFY o similar, de 630 KVA, con relación de transformación 20000/400/231 ± 5V, en baño de aceite con bobinado de cobre norma UNESA 5201-D así como norma, grupo de conexión DYN-11, norma ENDESA; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente.   |           |           |                  |
| tr_630   | 1,000 UD    |   | 13.851,00 | 13.851,00 |                  |
| QAC0020  | 2,000 h     | Camión grúa 32 t, pluma 29 m  | 36,00     | 72,00     |                  |
| %00.0003   | 3,000 %     |   | 13.923,00 | 417,69    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |           |           | <b>14.340,69</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |             |   |           |           |                  |
| <b>01.05.03</b>  | <b>UD</b>   |   |           |           |                  |
|  |             | Termómetro de esfera con disparo automático para el ruptofusible, con temperatura regulable; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio.  |           |           |                  |
| J73.7072   | 1,000 UD    | termómetro de esfera para trafo A.T.  | 212,42    | 212,42    |                  |
| M01B0070   | 0,177 h     | Oficial electricista  | 13,83     | 2,45      |                  |
| %00.0003   | 3,000 %     |   | 214,90    | 6,45      |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |           |           | <b>221,32</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS                |             |   |           |           |                  |
| <b>01.05.04</b>  | <b>UD</b>   |   |           |           |                  |
|  |             | Conexión del transformador en media tensión a la celda de protección, incluyendo conductores marca BICC General Cable modelo DHV 12/20 KV Cu, sección 35 mm², y conjuntos terminales de conductor unipolar de cobre de 35 mm² de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 bornas de conexión acodadas, modelo K158LR y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas.                 |           |           |                  |
| M01B0080   | 2,300 h     | Ayudante electricista   | 13,16     | 30,27     |                  |
| M01B0070   | 2,300 h     | Oficial electricista  | 13,83     | 31,81     |                  |
| MT150A   | 15,000 MI.  |   | 25,80     | 387,00    |                  |
| MT150.B  | 3,000 MI.   | Borna de conexión recta marca Euromold modelo K152SR  | 95,00     | 285,00    |                  |
| MT150.C  | 3,000 MI.   | Borna de conexión acodada marca Euromold modelo K158LR  | 95,00     | 285,00    |                  |
| %0000.003  | 3,000 %     | Medios auxiliares. (s/total)  | 1.019,10  | 30,57     |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |           |           | <b>1.049,65</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS             |             |   |           |           |                  |
| <b>01.05.05</b>  | <b>UD</b>   |   |           |           |                  |
|  |             | Conexión del transformador en baja tensión, realizada con conductores de 150 mm² CU 0,6/1 KV, sección 3x(3x150)+2N150; totalmente instalado y conexionado con terminales y pequeño material, con toda clase de ayuda incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |           |           |                  |
| T05BM0013  | 55,000 MI.  | Cable PVC RV 0.6/1kV.1x150mm Cu   | 22,08     | 1.214,40  |                  |
| M01B0070   | 2,500 h     | Oficial electricista  | 13,83     | 34,58     |                  |
| M01B0080   | 2,500 h     | Ayudante electricista   | 13,16     | 32,90     |                  |
| %00.0003   | 3,000 %     |   | 1.281,90  | 38,46     |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |           |           | <b>1.320,34</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS          |             |   |           |           |                  |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO          | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| <b>01.05.06</b> | <b>UD</b>   |  |        |          |         |
|                 |             | Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas. |        |          |         |
| T12Z00001       | 1,000 Ud.   | Pruebas finales medic.inst.M.T.  | 275,82 | 275,82   |         |
| M01B0070        | 1,766 h     | Oficial electricista   | 13,83  | 24,42    |         |
| M01B0080        | 1,766 h     | Ayudante electricista  | 13,16  | 23,24    |         |
| %0000.003       | 3,000 %     | Medios auxiliares.(s/total)  | 323,50 | 9,71     |         |

**TOTAL PARTIDA..... 333,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.06 EQUIPAMIENTO

|                 |           |  |        |       |  |
|-----------------|-----------|--|--------|-------|--|
| <b>01.06.01</b> | <b>UD</b> |  |        |       |  |
|                 |           | Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas. |        |       |  |
| J20.2410        | 5,000 ML  | tubo PVC Ø 16 rígido reforzado 5-7   | 0,75   | 3,75  |  |
| J20.2050        | 10,000 ML | conductor 1 * 1'5 mm <sup>2</sup> - 0'75 KV aislam   | 0,08   | 0,80  |  |
| J33.0636        | 1,000 UD  | lumin. emerg. DAISALUX, mod. NOVA-N11S,de 11W, fluorescente, señ   | 96,16  | 96,16 |  |
| J20.5390        | 1,000 UD  | caja de paso y registro Niessen.   | 0,25   | 0,25  |  |
| M01B0070        | 0,250 h   | Oficial electricista   | 13,83  | 3,46  |  |
| M01B0080        | 0,250 h   | Ayudante electricista  | 13,16  | 3,29  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |  | 107,70 | 3,23  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 110,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                 |           |  |       |       |  |
|-----------------|-----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.06.02</b> | <b>UD</b> |  |       |       |  |
|                 |           | Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod.TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas. |       |       |  |
| J33.1014        | 1,000 UD  | Luminaria Philips Pacific 2x 36completa exepcto tubos.   | 48,98 | 48,98 |  |
| J33.0112        | 2,000 UD  | Fluorescente TLD-36/54 Philips   | 1,86  | 3,72  |  |
| M01B0070        | 0,500 h   | Oficial electricista   | 13,83 | 6,92  |  |
| M01B0080        | 0,500 h   | Ayudante electricista  | 13,16 | 6,58  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |  | 66,20 | 1,99  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 68,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

|                 |           |  |       |       |  |
|-----------------|-----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.06.03</b> | <b>UD</b> |  |       |       |  |
|                 |           | Accionamiento final de carrera para encendido,con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm <sup>2</sup> 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado. |       |       |  |
| J20.2310        | 5,000 ML  |  | 0,53  | 2,65  |  |
| J20.2052        | 15,000 ML |  | 0,14  | 2,10  |  |
| J20.7390        | 1,000 UD  |  | 4,58  | 4,58  |  |
| J20.7352R       | 1,000 UD  |  | 20,84 | 20,84 |  |
| M01B0070        | 0,400 h   | Oficial electricista   | 13,83 | 5,53  |  |
| M01B0080        | 0,400 h   | Ayudante electricista  | 13,16 | 5,26  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |  | 41,00 | 1,23  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 42,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO          | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN                          | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|-------------|--------------------------------------|--------|----------|---------|
| <b>01.06.04</b> | <b>UD</b>   |                                      |        |          |         |
|                 |             | Colocación placa indicativa en pared |        |          |         |
| J73.7089        | 1,000 UD    |                                      | 16,42  | 16,42    |         |
| M01B0080        | 0,150 h     | Ayudante electricista                | 13,16  | 1,97     |         |
| %00.0003        | 3,000 %     |                                      | 18,40  | 0,55     |         |

**TOTAL PARTIDA..... 18,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                 |           |   |        |        |  |
|-----------------|-----------|---|--------|--------|--|
| <b>01.06.05</b> | <b>UD</b> |   |        |        |  |
|                 |           | Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente. |        |        |  |
| E26AADA0020     | 1,000 ud  | Extintor portátil CO2 fuegos BC 5 kg 55B Fire Ice   | 124,70 | 124,70 |  |
| M01A0030        | 0,200 h   | Peón  | 13,16  | 2,63   |  |
| %0.03           | 3,000 %   | Costes indirectos   | 127,30 | 3,82   |  |

**TOTAL PARTIDA..... 131,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

|                 |           |   |       |       |  |
|-----------------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>01.06.06</b> | <b>UD</b> |   |       |       |  |
|                 |           | Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente. |       |       |  |
| E26AAA0040      | 1,000 ud  | Extint port polvo poliv 6 kg ABC 21A-113B Magnum  | 50,49 | 50,49 |  |
| M01A0030        | 0,200 h   | Peón  | 13,16 | 2,63  |  |
| %0.03           | 3,000 %   | Costes indirectos   | 53,10 | 1,59  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 54,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

|                 |           |  |       |       |  |
|-----------------|-----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.06.07</b> | <b>UD</b> |  |       |       |  |
|                 |           | Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv, con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005. |       |       |  |
| J73.8230        | 1,000 UD  | banqueta aislante, 45 Kv, plataformamadera, patas plasticas, mar   | 74,57 | 74,57 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista  | 13,16 | 1,16  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |  | 75,70 | 2,27  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 78,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS

|                 |           |   |       |       |  |
|-----------------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>01.06.08</b> | <b>UD</b> |   |       |       |  |
|                 |           | Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa. |       |       |  |
| J73.7089        | 1,000 UD  |   | 16,42 | 16,42 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16  |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |   | 17,60 | 0,53  |  |

**TOTAL PARTIDA..... 18,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

|                 |           |   |       |      |  |
|-----------------|-----------|---|-------|------|--|
| <b>01.06.09</b> | <b>UD</b> |   |       |      |  |
|                 |           | Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado. |       |      |  |
| J73.7090        | 1,000 UD  | Cuadro de primeros auxilios para E.T.                               | 6,23  | 6,23 |  |
| M01B0080        | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16 |  |
| %00.0003        | 3,000 %   |   | 7,40  | 0,22 |  |

**TOTAL PARTIDA..... 7,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|-------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>01.06.10</b>           | <b>UD</b>   |   |        |          |              |
|                           |             | Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas. |        |          |              |
| J73.8255                  | 1,000 UD    | botiquín primeros auxilios, en armariometálico, marca MAYCO   | 54,56  | 54,56    |              |
| M01B0080                  | 0,088 h     | Ayudante electricista   | 13,16  | 1,16     |              |
| %00.0003                  | 3,000 %     |   | 55,70  | 1,67     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |   |        |          | <b>57,39</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|                           |           |   |       |       |              |
|---------------------------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.06.11</b>           | <b>UD</b> |   |       |       |              |
|                           |           | Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación. |       |       |              |
| J73.8210                  | 1,000 UD  | Pértiga aislante de maniobra 3m 132Kv marca MAYCO   | 35,73 | 35,73 |              |
| M01B0080                  | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16  |              |
| %00.0003                  | 3,000 %   |   | 36,90 | 1,11  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |       |       | <b>38,00</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS

|                           |           |   |       |       |              |
|---------------------------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.06.12</b>           | <b>UD</b> |   |       |       |              |
|                           |           | Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación. |       |       |              |
| J73.8225                  | 1,000 UD  | pértiga aislante de salvamento marcaMAYCO.  | 28,13 | 28,13 |              |
| M01B0080                  | 0,088 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 1,16  |              |
| %00.0003                  | 3,000 %   |   | 29,30 | 0,88  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |       |       | <b>30,17</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

|                           |           |   |       |       |              |
|---------------------------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.06.13</b>           | <b>ML</b> |   |       |       |              |
|                           |           | Bandeja de PVC-ML Serie 66 de UNEX, de color gris RAL 7030, lisa, de 100x300 mm, sin separadores, con cubierta, REF.66321, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida |       |       |              |
| BG2C66C1                  | 1,000 M   | BANDEJA LISA 100X300MM REF.66321  | 22,55 | 22,55 |              |
| BGY2C64C                  | 1,000 U   | P.P.SOP.TECHO B66 100X300 MM G  | 26,92 | 26,92 |              |
| BG2Z66C5                  | 1,000 M   | CUBIERTA BANDEJA 300MM REF.66302  | 11,49 | 11,49 |              |
| BGW2C66C                  | 1,000 U   | P.P.ACCESORIOS Y ELE.ACAB.B66 100X300 MM G  | 4,99  | 4,99  |              |
| M01B0070                  | 0,545 h   | Oficial electricista  | 13,83 | 7,54  |              |
| M01B0080                  | 0,248 h   | Ayudante electricista   | 13,16 | 3,26  |              |
| %0.03                     | 3,000 %   | Costes indirectos   | 76,80 | 2,30  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |       |       | <b>79,05</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**PRECIOS UNITARIOS 01**



# CUADRO DE PRECIOS 1

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                  | UD             | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   |
|---|----------------|--|----------|
| <b>CAPÍTULO 01 MEDIA TENSIÓN</b>        |                |  |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL</b>     |                |  |          |
| 01.01.01                                | M <sup>2</sup> | Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético.   | 61,46    |
|   |                | SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |          |
| 01.01.02                                | UD             | Carpintería metálica en fachada de centro de entrega, compuesta por dos puerta metálica de acero galvanizado con aberturas de ventilación con lamas perfil tipo Z, de dos hojas de 0,60 x 2,30 m. cada una, y una puerta similar de una hoja de 1,00 x 2,30 m., para los distintos accesos, todo ello según detalle en planos, reforzada con travesaños de cuadradillo hueco, orejeta para candado y fechillo superior e inferior, incluso marco a base de cuadradillo hueco de 40x10mm fijado a la pared mediante pernos de anclaje, instalada y rematada con mano de imprimación antioxidante y mano de esmalte sintético de color, según condiciones normalizadas por ENDESA. | 1.014,50 |
|   |                | MIL CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS   |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA ELECTRICA</b> |                |  |          |
| 01.02.01                                | UD             | Cabina metálica normalizada para función de LÍNEA, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-L Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.   | 3.491,01 |
|   |                | TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS  |          |
| 01.02.02                                | UD             | Cabina metálica normalizada para función de SECCIONAMIENTO PAT derecha, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-S Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.  | 3.491,01 |
|   |                | TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS  |          |
| 01.02.03                                | UD             | Cabina metálica normalizada para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.  | 6.402,82 |
|   |                | SEIS MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS  |          |
| 01.02.04                                | UD             | Cabina metálica normalizada para función de MEDIDA, en SF6, marca ORMAZABAL, modelo CGMcosmos-M, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, transformadores de tensión e intensidad, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.   | 6.439,48 |
|   |                | SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |          |
| 01.02.05                                | UD             | Conexión entre la celda de medida ubicada en centro de entrega y la celda de protección ubicada en la estación transformadora, incluyendo conductores marca BICC General Cable 12/20 KV sección 1x240 mm <sup>2</sup> AL +H16, y conjuntos terminales de conductor unipolar de aluminio de 240 mm <sup>2</sup> de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 conos deflectores para interior, y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas.   | 1.016,13 |
|   |                | MIL DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS   |          |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO |
|---------------------------------------|----|--|--------|
| 01.02.06                              | UD | Conector enchufable tipo K400TB, de la casa Euromold, o similar, roscado y apantallado, de 400A. para cable de aluminio 12/20 kV. 150 ó 240 mm <sup>2</sup> . instalado y conectado.   | 344,01 |
|                                       |    | TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS  |        |
| 01.02.07                              | UD | Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas. | 333,19 |
|                                       |    | TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS   |        |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPAMIENTO</b> |    |  |        |
| 01.03.01                              | UD | Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa.  | 18,11  |
|                                       |    | DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS  |        |
| 01.03.02                              | UD | Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado.  | 7,61   |
|                                       |    | SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS  |        |
| 01.03.03                              | UD | Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas.  | 57,39  |
|                                       |    | CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS   |        |
| 01.03.04                              | UD | Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.  | 38,00  |
|                                       |    | TREINTA Y OCHO EUROS   |        |
| 01.03.05                              | UD | Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.  | 30,17  |
|                                       |    | TREINTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS  |        |
| 01.03.06                              | UD | Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv, con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005.   | 78,00  |
|                                       |    | SETENTA Y OCHO EUROS   |        |
| 01.03.07                              | UD | Extintor portátil de CO <sub>2</sub> , contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.               | 131,15 |
|                                       |    | CIENTO TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS  |        |
| 01.03.08                              | UD | Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.            | 54,71  |
|                                       |    | CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS   |        |
| 01.03.09                              | UD | <b>Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg</b><br>Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpase en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI.  | 58,22  |
|                                       |    | CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS  |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   |
|----------|----|---|----------|
| 01.03.10 | UD | <b>Armario metálico para extintores de CO2 hasta 5 kg</b><br>Armario metálico para extintores de CO2 hasta 5 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpace en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI.   | 62,95    |
|          |    | SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS  |          |
| 01.03.11 | UD | Colocación placa indicativa en pared  | 18,94    |
|          |    | DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.12 | UD | Accionamiento final de carrera para encendido, con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm² 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado.   | 42,19    |
|          |    | CUARENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS  |          |
| 01.03.13 | UD | Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod. TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas.   | 68,19    |
|          |    | SESENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS  |          |
| 01.03.14 | UD | Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas.  | 110,94   |
|          |    | CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.15 | UD | Equipo de medida de M.T. compuesto por:<br>- Módulo de doble aislamiento de 54x72cm, con tapa transparente marca Himel.<br>- Placa ciega de 54x72 cm.<br>- 3 Transformadores de intensidad<br>- 3 Transformadores de tensión<br>- 1 Contador-registrador<br>- 1 Modem externo<br>- 1 Regleta de verificación<br>- Bases fusibles Neozed con sus fusibles<br>- Línea de alimentación de equipo de medida ejecutada bajo tubo de PVC de ø 16mm y conductor de Cu, de 750 V, apantallados, 1x6mm <sup>a</sup> , bornas, etc.<br><br>La unidad de obra se entiende totalmente instalada, conexionada y probada, con toda clase de ayudas, incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente. | 2.704,04 |
|          |    | DOS MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS  |          |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                              | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   |
|-------------------------------------|----|---|----------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.04 OBRA CIVIL</b> |    |   |          |
| 01.04.01                            | UD | Ejecución de fosos para recogida aceite de transformadores y canales interiores de cables en estación transformadora, según detalles de proyecto, con bloques de hormigón vibrado, hormigón H-120, encofrados, encofrados interiores a base de mortero de cemento 1:3, incluso excavaciones necesarias. La unidad se entiende totalmente ejecutada de acuerdo con instrucciones de la D.F., con toda clase de ayudas.   | 1.339,07 |
|                                     |    | MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.02                            | M2 | Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B 500 S 6x2,20 UNE 36092, totalmente instalada, conexionada y probada, con p.p. de accesorios y pequeño material, en condiciones de prestar servicio correctamente.   | 23,90    |
|                                     |    | VEINTITRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.03                            | M² | Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético.  | 61,46    |
|                                     |    | SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.04                            | UD | Rejilla apagalamas para foso del trafo, incluye lecho de gujarros cortafuegos; totalmente instalada según planos y esquema de Proyecto.   | 71,35    |
|                                     |    | SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.05                            | UD | Ud. formada por dos perfiles de acero laminado, para apoyo de transformador; disposición según detalles en planos y esquemas; totalmente colocados y fijados, con mano de protección anticorrosiva y acabado con dos manos de pintura.  | 90,78    |
|                                     |    | NOVENTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.06                            | Ud | Defensa de transformador para su protección física, a ejecutar con elementos de cerrajería metálica, pintada, según detalles de proyecto.   | 420,42   |
|                                     |    | CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.07                            | UD | Sistema de conducción para puesta a tierra en interior de estación transformadora, ejecutada con conductor de cobre desnudo heptafililar de 50 mm² instalado en cimentación; con p.p. de picas de puesta a tierra (hasta 8 uds.) de 2 m. de longitud colocadas con el correspondiente tratamiento del terreno, p.p. de excavación y relleno con tierras compactadas; todo ello perfectamente instalado según planos y esquemas, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente, dando lecturas según Normas; con pequeño material, accesorios de montaje y todo tipo de ayudas, incluso las de albañilería. | 661,82   |
|                                     |    | SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.08                            | UD | Instalación de puesta a tierra compuesta de: excavación, 1 ud. placa de puesta a tierra de dimensiones 1.00x1.00 m colocada en posición vertical, relleno con tierra vegetal compactada, cable de cobre de 1 KV de 50 mm² de sección, arqueta de conexión y registro completa con cerco y tapa de fundición, tratamiento del terreno, puente de pruebas, p.p. de soldadura aluminotérmica, pequeño material y todo tipo de ayudas incluso las de albañilería; totalmente instalada y dando lecturas según Normas.   | 548,64   |
|                                     |    | QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS  |          |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                  | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO    |
|---|----|--|-----------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 OBRA ELECTRICA</b> |    |  |           |
| 01.05.01                                | UD | Cabina metálica normalizada para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.          | 6.402,82  |
|   |    | SEIS MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS  |           |
| 01.05.02                                | UD | Transformador trifásico de potencia, marca IMEFY o similar, de 630 KVA, con relación de transformación 20000/400/231 ± 5V, en baño de aceite con bobinado de cobre norma UNESA 5201-D así como norma, grupo de conexión DYN-11, norma ENDESA; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente.  | 14.340,69 |
|   |    | CATORCE MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |           |
| 01.05.03                                | UD | Termómetro de esfera con disparo automático para el ruptofusible, con temperatura regulable; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio.   | 221,32    |
|   |    | DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS   |           |
| 01.05.04                                | UD | Conexión del transformador en media tensión a la celda de protección, incluyendo conductores marca BICC General Cable modelo DHV 12/20 KV Cu, sección 35 mm <sup>2</sup> , y conjuntos terminales de conductor unipolar de cobre de 35 mm <sup>2</sup> de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 bornas de conexión acodadas, modelo K158LR y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas. | 1.049,65  |
|   |    | MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS  |           |
| 01.05.05                                | UD | Conexión del transformador en baja tensión, realizada con conductores de 150 mm <sup>2</sup> CU 0,6/1 KV, sección 3x(3x150)+2N150; totalmente instalado y conexionado con terminales y pequeño material, con toda clase de ayuda incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente.   | 1.320,34  |
|   |    | MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS   |           |
| 01.05.06                                | UD | Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas.   | 333,19    |
|   |    | TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS   |           |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO |
|---------------------------------------|----|--|--------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 EQUIPAMIENTO</b> |    |  |        |
| 01.06.01                              | UD | Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas. | 110,94 |
|                                       |    | CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02                              | UD | Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod. TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexcionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas.   | 68,19  |
|                                       |    | SESENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.03                              | UD | Accionamiento final de carrera para encendido, con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm² 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado.  | 42,19  |
|                                       |    | CUARENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.04                              | UD | Colocación placa indicativa en pared   | 18,94  |
|                                       |    | DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.05                              | UD | Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.  | 131,15 |
|                                       |    | CIENTO TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.06                              | UD | Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.  | 54,71  |
|                                       |    | CINCUESTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.07                              | UD | Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv, con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005.   | 78,00  |
|                                       |    | SETENTA Y OCHO EUROS   |        |
| 01.06.08                              | UD | Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa.  | 18,11  |
|                                       |    | DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.09                              | UD | Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado.  | 7,61   |
|                                       |    | SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.10                              | UD | Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas.  | 57,39  |
|                                       |    | CINCUESTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.11                              | UD | Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.  | 38,00  |
|                                       |    | TREINTA Y OCHO EUROS   |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO |
|----------|----|---|--------|
| 01.06.12 | UD | Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.   | 30,17  |
|          |    | TREINTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.13 | ML | Bandeja de PVC-ML Serie 66 de UNEX, de color gris RAL 7030, lisa, de 100x300 mm, sin separadores, con cubierta, REF.66321, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida | 79,05  |
|          |    | SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS  |        |

**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

**PRECIOS UNITARIOS 02**



# CUADRO DE PRECIOS 2

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                  | UD             | DESCRIPCIÓN  | PRECIO          |
|---|----------------|--|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 MEDIA TENSIÓN</b>        |                |  |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL</b>     |                |  |                 |
| 01.01.01                                | M <sup>2</sup> | Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético.   |                 |
|   |                | Mano de obra.....  | 11,93           |
|   |                | Resto de obra y materiales .....   | 49,53           |
|   |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>61,46</b>    |
| 01.01.02                                | UD             | Carpintería metálica en fachada de centro de entrega, compuesta por dos puerta metálica de acero galvanizado con aberturas de ventilación con lamas perfil tipo Z, de dos hojas de 0,60 x 2,30 m. cada una, y una puerta similar de una hoja de 1,00 x 2,30 m., para los distintos accesos, todo ello según detalle en planos, reforzada con travesaños de cuadradillo hueco, orejeta para candado y fechillo superior e inferior, incluso marco a base de cuadradillo hueco de 40x10mm fijado a la pared mediante pernos de anclaje, instalada y rematada con mano de imprimación antioxidante y mano de esmalte sintético de color, según condiciones normalizadas por ENDESA. |                 |
|   |                | Mano de obra.....  | 323,88          |
|   |                | Resto de obra y materiales .....   | 690,62          |
|   |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>1.014,50</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA ELECTRICA</b> |                |  |                 |
| 01.02.01                                | UD             | Cabina metálica normalizada para función de LÍNEA, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-L Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.   |                 |
|   |                | Mano de obra.....  | 95,33           |
|   |                | Resto de obra y materiales .....   | 3.395,68        |
|   |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>3.491,01</b> |
| 01.02.02                                | UD             | Cabina metálica normalizada para función de SECCIONAMIENTO PAT derecha, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-S Interruptor-seccionador, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |                 |
|   |                | Mano de obra.....  | 95,33           |
|   |                | Resto de obra y materiales .....   | 3.395,68        |
|   |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>3.491,01</b> |
| 01.02.03                                | UD             | Cabina metálica normalizada para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |                 |
|   |                | Mano de obra.....  | 95,33           |
|   |                | Resto de obra y materiales .....   | 6.307,49        |
|   |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>6.402,82</b> |

# CUADRO DE PRECIOS 2

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO          |
|---------------------------------------|----|--|-----------------|
| 01.02.04                              | UD | Cabina metálica normalizada para función de MEDIDA, en SF6, marca ORMAZABAL, modelo CGMcosmos-M, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal, captosres capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, transformadores de tensión e intensidad, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.   |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 215,92          |
|                                       |    | Maquinaria.....  | 72,00           |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 6.151,56        |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>6.439,48</b> |
| 01.02.05                              | UD | Conexión entre la celda de medida ubicada en centro de entrega y la celda de protección ubicada en la estación transformadora, incluyendo conductores marca BICC General Cable 12/20 KV sección 1x240 mm <sup>2</sup> AL +H16, y conjuntos terminales de conductor unipolar de aluminio de 240 mm <sup>2</sup> de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 conos deflectores para interior, y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas. |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 215,92          |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 800,21          |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>1.016,13</b> |
| 01.02.06                              | UD | Conector enchufable tipo K400TB, de la casa Euromold, o similar, roscado y apantallado, de 400A. para cable de aluminio 12/20 kV. 150 ó 240 mm <sup>2</sup> . instalado y conectado.   |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 26,99           |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 317,02          |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>344,01</b>   |
| 01.02.07                              | UD | Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas.   |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 47,66           |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 285,53          |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>333,19</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPAMIENTO</b> |    |  |                 |
| 01.03.01                              | UD | Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa.  |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 1,16            |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 16,95           |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>18,11</b>    |
| 01.03.02                              | UD | Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado.  |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 1,16            |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 6,45            |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>7,61</b>     |
| 01.03.03                              | UD | Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas.  |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 1,16            |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 56,23           |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>57,39</b>    |
| 01.03.04                              | UD | Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.  |                 |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 1,16            |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 36,84           |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>38,00</b>    |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO        |
|----------|----|---|---------------|
| 01.03.05 | UD | Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.   |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 1,16          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 29,01         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>30,17</b>  |
| 01.03.06 | UD | Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv, con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005.  |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 1,16          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 76,84         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>78,00</b>  |
| 01.03.07 | UD | Extintor portátil de CO <sub>2</sub> , contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 2,63          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 128,52        |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>131,15</b> |
| 01.03.08 | UD | Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.   |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 2,63          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 52,08         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>54,71</b>  |
| 01.03.09 | UD | <b>Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg</b><br>Armario metálico para extintores de 6 a 12 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpase en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI.   |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 1,32          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 56,90         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>58,22</b>  |
| 01.03.10 | UD | <b>Armario metálico para extintores de CO<sub>2</sub> hasta 5 kg</b><br>Armario metálico para extintores de CO <sub>2</sub> hasta 5 kg, i/marco y cristal con inscripción "rómpase en caso de incendio", colocado. Según C.T.E. DB SI.  |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 1,32          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 61,63         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>62,95</b>  |
| 01.03.11 | UD | Colocación placa indicativa en pared  |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 1,97          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 16,97         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>18,94</b>  |
| 01.03.12 | UD | Accionamiento final de carrera para encendido, con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm <sup>2</sup> 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado. |               |
|          |    | Mano de obra.....   | 10,79         |
|          |    | Resto de obra y materiales .....  | 31,40         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>42,19</b>  |

# CUADRO DE PRECIOS 2

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                              | UD             | DESCRIPCIÓN   | PRECIO          |
|-------------------------------------|----------------|---|-----------------|
| 01.03.13                            | UD             | Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod. TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas.   |                 |
|                                     |                | Mano de obra.....   | 13,50           |
|                                     |                | Resto de obra y materiales .....  | 54,69           |
|                                     |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>68,19</b>    |
| 01.03.14                            | UD             | Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas.  |                 |
|                                     |                | Mano de obra.....   | 6,75            |
|                                     |                | Resto de obra y materiales .....  | 104,19          |
|                                     |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>110,94</b>   |
| 01.03.15                            | UD             | Equipo de medida de M.T. compuesto por:<br>- Módulo de doble aislamiento de 54x72cm, con tapa transparente marca Himel.<br>- Placa ciega de 54x72 cm.<br>- 3 Transformadores de intensidad<br>- 3 Transformadores de tensión<br>- 1 Contador-registrador<br>- 1 Modem externo<br>- 1 Regleta de verificación<br>- Bases fusibles Neozed con sus fusibles<br>- Línea de alimentación de equipo de medida ejecutada bajo tubo de PVC de $\varnothing$ 16mm y conductor de Cu, de 750 V, apantallados, 1x6mm <sup>a</sup> , bornas, etc.<br><br>La unidad de obra se entiende totalmente instalada, conexionada y probada, con toda clase de ayudas, incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente. |                 |
|                                     |                | Mano de obra.....   | 539,80          |
|                                     |                | Resto de obra y materiales .....  | 2.164,24        |
|                                     |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>2.704,04</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.04 OBRA CIVIL</b> |                |   |                 |
| 01.04.01                            | UD             | Ejecución de fosos para recogida aceite de transformadores y canales interiores de cables en estación transformadora, según detalles de proyecto, con bloques de hormigón vibrado, hormigón H-120, encofrados, encofrados interiores a base de mortero de cemento 1:3, incluso excavaciones necesarias. La unidad se entiende totalmente ejecutada de acuerdo con instrucciones de la D.F., con toda clase de ayudas.   |                 |
|                                     |                | Mano de obra.....   | 791,91          |
|                                     |                | Maquinaria.....   | 9,73            |
|                                     |                | Resto de obra y materiales .....  | 537,43          |
|                                     |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>1.339,07</b> |
| 01.04.02                            | M2             | Malla electrosoldada ME 15x15 $\varnothing$ 6-6 B 500 S 6x2,20 UNE 36092, totalmente instalada, conexionada y probada, con p.p. de accesorios y pequeño material, en condiciones de prestar servicio correctamente.   |                 |
|                                     |                | Mano de obra.....   | 8,10            |
|                                     |                | Resto de obra y materiales .....  | 15,80           |
|                                     |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>23,90</b>    |
| 01.04.03                            | M <sup>2</sup> | Tapa de canal realizada con bastidor y refuerzos en cuadradillo de 25 mm y chapa estriada, acabado con una mano de imprimación y dos de esmalte sintético.  |                 |
|                                     |                | Mano de obra.....   | 11,93           |
|                                     |                | Resto de obra y materiales .....  | 49,53           |
|                                     |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>61,46</b>    |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO        |
|----------|----|--|---------------|
| 01.04.04 | UD | Rejilla apagallamas para foso del trafo, incluye lecho de guijarros cortafuegos; totalmente instalada según planos y esquema de Proyecto.  |               |
|          |    | Mano de obra.....  | 11,93         |
|          |    | Resto de obra y materiales .....   | 59,42         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>71,35</b>  |
| 01.04.05 | UD | U.d. formada por dos perfiles de acero laminado, para apoyo de transformador; disposición según detalles en planos y esquemas; totalmente colocados y fijados, con mano de protección anticorrosiva y acabado con dos manos de pintura.  |               |
|          |    | Mano de obra.....  | 23,83         |
|          |    | Resto de obra y materiales .....   | 66,95         |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>90,78</b>  |
| 01.04.06 | Ud | Defensa de transformador para su protección física, a ejecutar con elementos de cerrajería metálica, pintada, según detalles de proyecto.  |               |
|          |    | Mano de obra.....  | 82,98         |
|          |    | Resto de obra y materiales .....   | 337,44        |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>420,42</b> |
| 01.04.07 | UD | Sistema de conducción para puesta a tierra en interior de estación transformadora, ejecutada con conductor de cobre desnudo heptafilado de 50 mm <sup>2</sup> instalado en cimentación; con p.p. de picas de puesta a tierra (hasta 8 uds.) de 2 m. de longitud colocadas con el correspondiente tratamiento del terreno, p.p. de excavación y relleno con tierras compactadas; todo ello perfectamente instalado según planos y esquemas, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente, dando lecturas según Normas; con pequeño material, accesorios de montaje y todo tipo de ayudas, incluso las de albañilería. |               |
|          |    | Mano de obra.....  | 182,32        |
|          |    | Maquinaria.....  | 4,14          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....   | 475,36        |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>661,82</b> |
| 01.04.08 | UD | Instalación de puesta a tierra compuesta de: excavación, 1 ud. placa de puesta a tierra de dimensiones 1.00x1.00 m colocada en posición vertical, relleno con tierra vegetal compactada, cable de cobre de 1 KV de 50 mm <sup>2</sup> de sección, arqueta de conexión y registro completa con cerco y tapa de fundición, tratamiento del terreno, puente de pruebas, p.p. de soldadura aluminotérmica, pequeño material y todo tipo de ayudas incluso las de albañilería; totalmente instalada y dando lecturas según Normas.  |               |
|          |    | Mano de obra.....  | 55,56         |
|          |    | Maquinaria.....  | 0,52          |
|          |    | Resto de obra y materiales .....   | 492,57        |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>548,64</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                  | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO           |
|---|----|--|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 OBRA ELECTRICA</b> |    |  |                  |
| 01.05.01                                | UD | Cabina metálica normalizada para función de PROTECCIÓN, en SF6, marca ORMAZABAL modelo CGMcosmos-P Protección fusibles, o similar, de 12/24 KV e intensidad nominal 400 A; capacidad de cierre sobre c.c. 40 KA cresta, mando manual tipo B marca Ormazabal o similar, captadores capacitivos de presencia de tensión, pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra, pequeño material y accesorios; totalmente instalada, conexionada y probada, en condiciones de prestar servicio correctamente.         |                  |
|   |    | Mano de obra.....  | 95,33            |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 6.307,49         |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>6.402,82</b>  |
| 01.05.02                                | UD | Transformador trifásico de potencia, marca IMEFY o similar, de 630 KVA, con relación de transformación 20000/400/231 ± 5V, en baño de aceite con bobinado de cobre norma UNESA 5201-D así como norma, grupo de conexión DYN-11, norma ENDESA; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio correctamente.  |                  |
|   |    | Maquinaria.....  | 72,00            |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 14.268,69        |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>14.340,69</b> |
| 01.05.03                                | UD | Termómetro de esfera con disparo automático para el ruptofusible, con temperatura regulable; totalmente instalado, conexionado y en condiciones de prestar servicio.   |                  |
|   |    | Mano de obra.....  | 2,45             |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 218,87           |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>221,32</b>    |
| 01.05.04                                | UD | Conexión del transformador en media tensión a la celda de protección, incluyendo conductores marca BICC General Cable modelo DHV 12/20 KV Cu, sección 35 mm <sup>2</sup> , y conjuntos terminales de conductor unipolar de cobre de 35 mm <sup>2</sup> de media tensión, 12/20 KV, ejecutados con 3 bornas de conexión acodadas, modelo K158LR y 3 bornas de conexión rectas, modelo K152SR, ambas de la marca Euromold; incluso pequeño material y accesorios, totalmente ejecutado con toda clase de ayudas. |                  |
|   |    | Mano de obra.....  | 62,08            |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 987,57           |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>1.049,65</b>  |
| 01.05.05                                | UD | Conexión del transformador en baja tensión, realizada con conductores de 150 mm <sup>2</sup> CU 0,6/1 KV, sección 3x(3x150)+2N150; totalmente instalado y conexionado con terminales y pequeño material, con toda clase de ayuda incluso de albañilería, en condiciones de prestar servicio correctamente.   |                  |
|   |    | Mano de obra.....  | 67,48            |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 1.252,86         |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>1.320,34</b>  |
| 01.05.06                                | UD | Realización de pruebas finales de la instalación en media tensión, incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma; según normas e instrucciones de la D.F., con pequeño material, accesorios y toda clase de ayudas.   |                  |
|   |    | Mano de obra.....  | 47,66            |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 285,53           |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>333,19</b>    |

# CUADRO DE PRECIOS 2

## EDIFICIO IACTECH

| CÓDIGO                                | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO        |
|---------------------------------------|----|--|---------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 EQUIPAMIENTO</b> |    |  |               |
| 01.06.01                              | UD | Punto de luz y luminaria de emergencia y/o señalización autónoma, de una hora de duración, marca DAISALUX modelo NOVA-N11S, con caja estanca de superficie, con lámpara fluorescente de 11 W, grado de protección IP443, con batería níquel-cadmio y luz testigo de buen funcionamiento; incluso p.p. de tubo de PVC rígido reforzado 5-7 visto y circuito eléctrico hasta cuadro general de mando y protección, según planos y esquemas; todo ello totalmente instalado, conexionado y funcionando, con pequeño material y todo tipo de ayudas. |               |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 6,75          |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 104,19        |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>110,94</b> |
| 01.06.02                              | UD | Luminaria marca PHILIPS mod. PACIFIC 236, con 2 tubos fluorescentes mod. TLD-36/54 de 36 W; totalmente instalada, conexionada y funcionando correctamente, con todo el equipo, accesorios de fijación y montaje y toda clase de ayudas.  |               |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 13,50         |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 54,69         |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>68,19</b>  |
| 01.06.03                              | UD | Accionamiento final de carrera para encendido, con parte proporcional de circuito 2 * 2'5 + 2.5 mm² 0.75 Kv y tubo PVC rígido reforzado visto Ø 16 hasta cuadro general de mando y protección; con p.p. de mecanismo en contenedor estanco IP-55 con tapa, racores, cajas de paso, elementos de fijación, prensaestopas y accesorios, todo marca GEWISS serie 26 Exterior; todo ello totalmente instalado, conexionado y probado.  |               |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 10,79         |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 31,40         |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>42,19</b>  |
| 01.06.04                              | UD | Colocación placa indicativa en pared   |               |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 1,97          |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 16,97         |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>18,94</b>  |
| 01.06.05                              | UD | Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |               |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 2,63          |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 128,52        |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>131,15</b> |
| 01.06.06                              | UD | Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado según norma, en condiciones de prestar servicio correctamente.  |               |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 2,63          |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 52,08         |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>54,71</b>  |
| 01.06.07                              | UD | Banqueta aislante para alta tensión, para 45 Kv, con plataforma de madera de haya y patas de tubo de fibra de vidrio y poliéster, marca MAYCO; homologada y según norma UNE-81005.   |               |
|                                       |    | Mano de obra.....  | 1,16          |
|                                       |    | Resto de obra y materiales .....   | 76,84         |
|                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>78,00</b>  |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EDIFICIO IACTECH

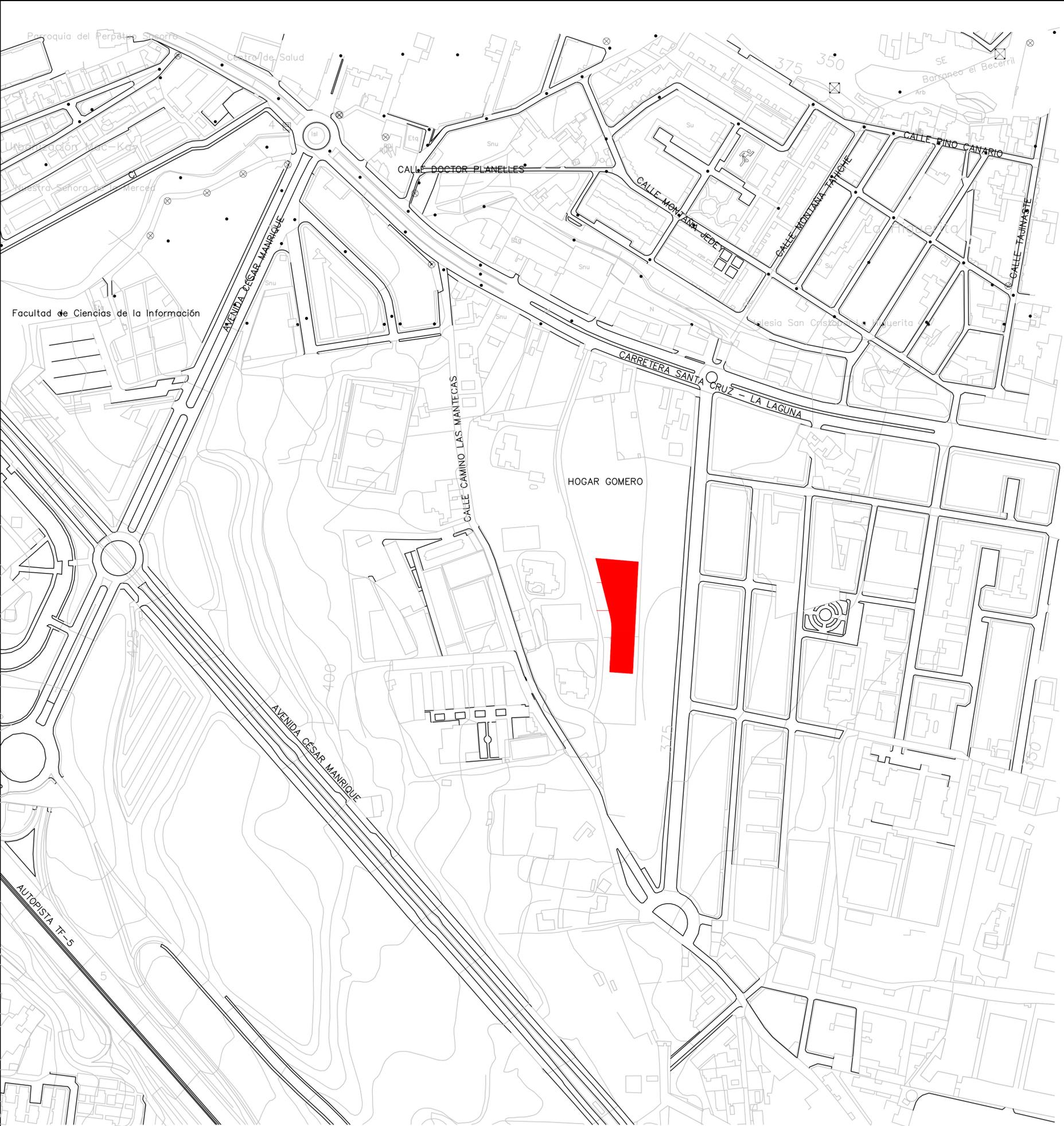
| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO                           |              |
|----------|----|---|----------------------------------|--------------|
| 01.06.08 | UD | Placa con inscripción "Alta Tensión, Peligro de Muerte" y numeración, colocada según Normativa.   | Mano de obra.....                | 1,16         |
|          |    |   | Resto de obra y materiales ..... | 16,95        |
|          |    |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>        | <b>18,11</b> |
|          |    |   |                                  |              |
| 01.06.09 | UD | Cuadro de primeros auxilios para centro de transformación colocado.   | Mano de obra.....                | 1,16         |
|          |    |   | Resto de obra y materiales ..... | 6,45         |
|          |    |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>        | <b>7,61</b>  |
|          |    |   |                                  |              |
| 01.06.10 | UD | Botiquín para primeros auxilios, en armario metálico, con tapa-bandeja, marca MAYCO, homologado y según Normas.   | Mano de obra.....                | 1,16         |
|          |    |   | Resto de obra y materiales ..... | 56,23        |
|          |    |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>        | <b>57,39</b> |
|          |    |   |                                  |              |
| 01.06.11 | UD | Pértiga aislante de maniobras para alta tensión de 3 m de longitud y tensión de 132 Kv, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.                                       | Mano de obra.....                | 1,16         |
|          |    |   | Resto de obra y materiales ..... | 36,84        |
|          |    |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>        | <b>38,00</b> |
|          |    |   |                                  |              |
| 01.06.12 | UD | Pértiga aislante de salvamento para alta tensión de 2.00 m de longitud, marca MAYCO, homologada y según Normas; incluso herraje de fijación para su colocación.   | Mano de obra.....                | 1,16         |
|          |    |   | Resto de obra y materiales ..... | 29,01        |
|          |    |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>        | <b>30,17</b> |
|          |    |   |                                  |              |
| 01.06.13 | ML | Bandeja de PVC-ML Serie 66 de UNEX, de color gris RAL 7030, lisa, de 100x300 mm, sin separadores, con cubierta, REF.66321, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida | Mano de obra.....                | 10,80        |
|          |    |   | Resto de obra y materiales ..... | 68,25        |
|          |    |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>        | <b>79,05</b> |
|          |    |   |                                  |              |

**AT-1412**  
**PROYECTO DE MEDIA TENSIÓN**  
**PARA EDIFICIO IACTECH**  
**LA LAGUNA. TENERIFE**

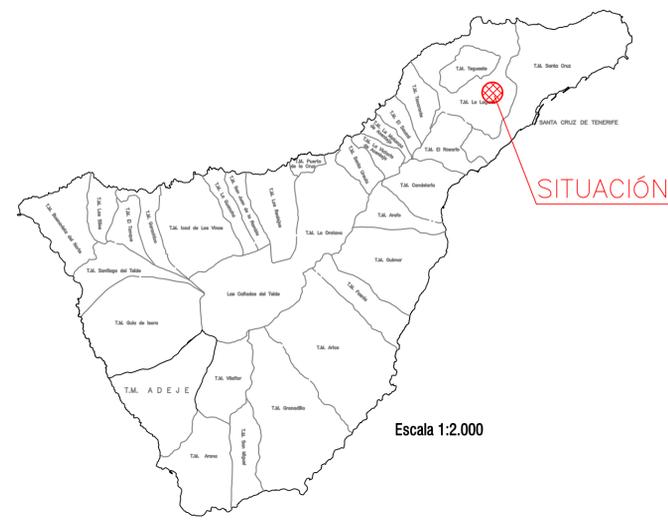
**PLANOS**

| <b>Nº DE PLANO</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
|--------------------|---|
| 1                  | SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO                                 |
| 2                  | DISTRIBUCIÓN CENTRO DE ENTREGA Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN |
| 3                  | ESQUEMAS Y DETALLES                                       |
| 4                  | DETALLES CONSTRUCTIVOS                                    |





Escala 1:2.000



Escala 1:2.000



Sin Escala

EMPLAZAMIENTO



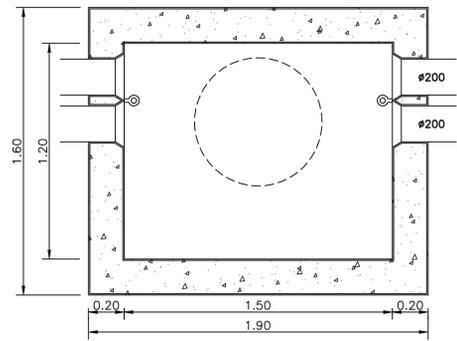
Escala 1:2.000

| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO   | DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN | PROYECTO Nº:               |
|----------|-------|--|--------------------------|----------------------------|
| UTE:     |       | <b>ain mri</b><br>MESA RUFINO INGENIEROS ASOCIADOS, S.L.P.           | El Ingeniero Industrial  | AT-1412                    |
| PCTT     |       | Proyecto de Media Tensión para Edificio IACTech La Laguna (TENERIFE) | JORGE MESA RUFINO        | REVISIÓN: 1<br>AGOSTO 2014 |
| VARIAS   |       | DENOMINACIÓN PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO                        |                          | FORMATO:                   |

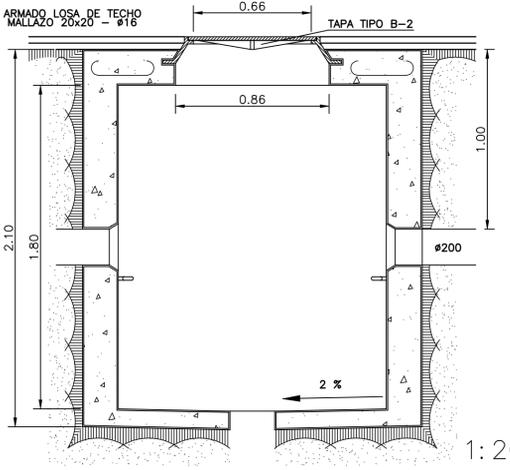




SÓTANO TIPO S1

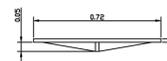
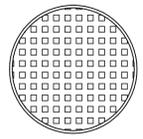
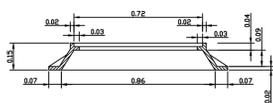


NOTA: EN LAS ACERAS SE PONDRÁ TAPA A-3



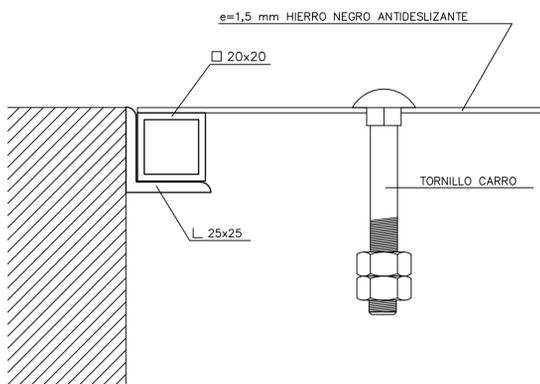
1:20

MARCO Y TAPA B-2



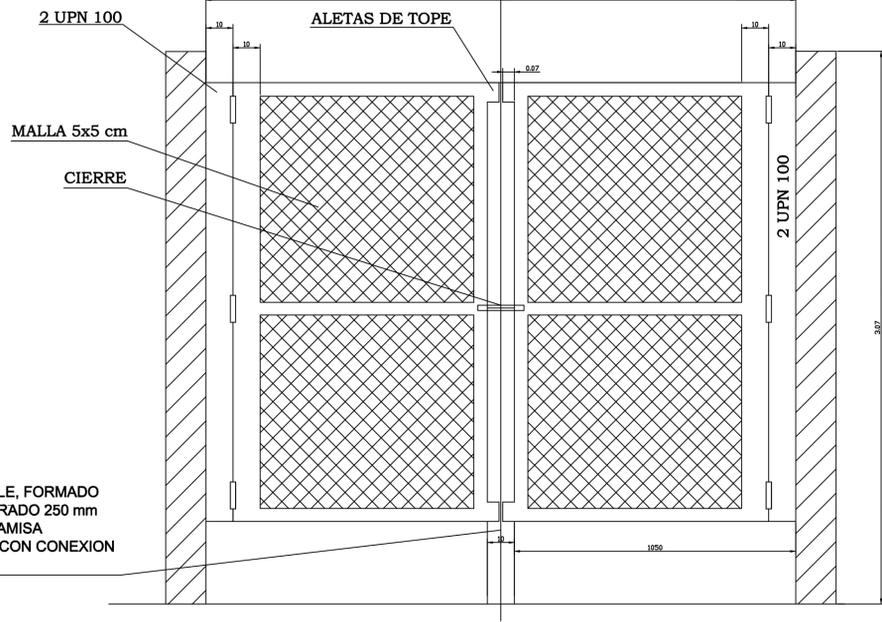
1:20

DETALLES TAPAS METALICAS DE CANALIZACIONES



S/E

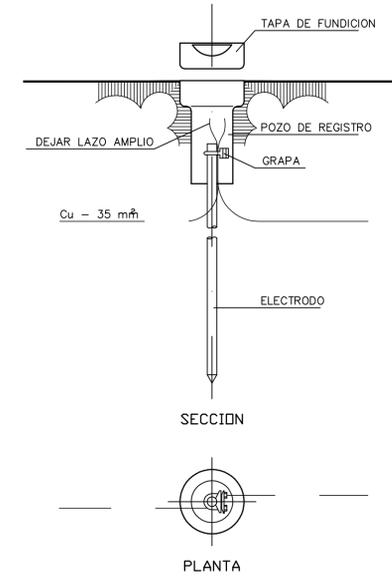
DETALLE GUARDAVIVOS ACCESO CELDA TRANSFORMADOR



PILARETE DESMONTABLE, FORMADO POR 2 UPN 100, EMPOTRADO 250 mm BAJO RASANTE, CON CAMISA METALICA, TODO ELLO CON CONEXION A TIERRA

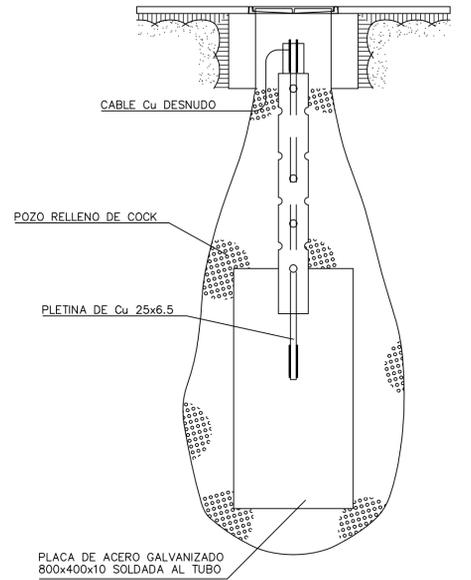
S/E

PICA PUESTA A TIERRA



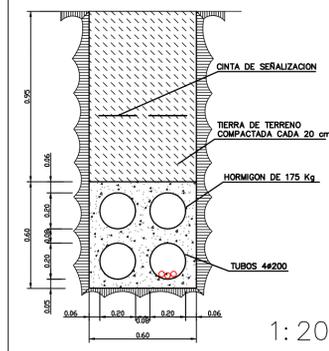
S/E

PLACA DE PUESTA A TIERRA



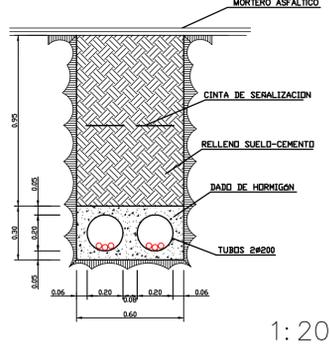
S/E

CANALIZACION MT 4ø200



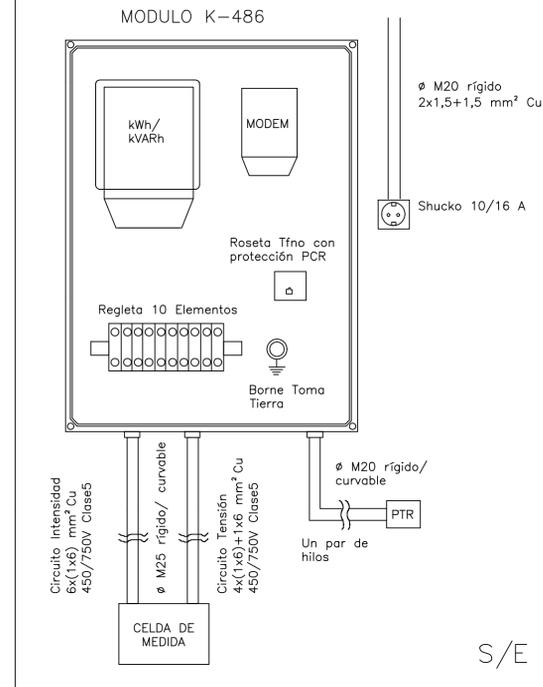
1:20

CANALIZACION MT 2ø200



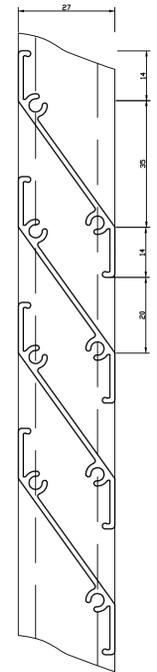
1:20

EQUIPO DE MEDIDA



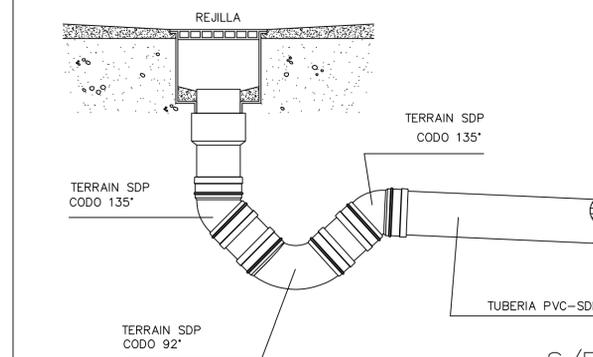
S/E

DETALLE LAMAS VENTILACIÓN



S/E

CONEXION IMBORNAL A RED PLUVIALES SISTEMA PVC TERRAIN SDP



S/E

| REVISIÓN | FECHA                                      | DIBUJADO | DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN |
|----------|--|----------|--------------------------|
| UTE:     |  |          | El Ingeniero Industrial  |
|          |  |          | PROYECTO Nº: AT-1412     |
|          |  |          | PLANO Nº: 4              |
|          |  |          | REVISIÓN: AGOSTO 2014    |
|          |  |          | FORMATO:                 |
| VARIAS   | DENOMINACIÓN PLANO: DETALLES CONSTRUCTIVOS |          |                          |