

[Empty dashed box for signature]

Firma proyectista

[Empty dashed box for signature]

Firma proyectista

[Empty dashed box for signature]

Firma proyectista

**PROYECTO:** ADECUACIÓN DE BANCO DE PRUEBAS EXTERIOR.  
EDIFICIO INDUSTRIAL E INSTALACIONES.

**ORDENANTE:** FUNDACIÓN CENER  
NIF: G31679889

**EXPEDIENTE:** AM25-154

**FECHA:** MARZO DE 2026

**MEMORIA**

## SUMARIO

### I. MEMORIA

1.	DATOS IDENTIFICATIVOS.....	1
2.	ANTECEDENTES .....	1
3.	CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	1
4.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	2
4.1.	OBJETO.....	2
4.2.	BASES DE DISEÑO.....	2
4.3.	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	2
4.4.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	3
4.5.	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	3
4.6.	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA .....	5
4.6.1.	TOMA DE TIERRA .....	5
4.6.2.	CONDUCTOR DE TIERRA O LÍNEA DE ENLACE.....	5
4.6.3.	PUNTO O BORNE DE PUESTA A TIERRA .....	5
4.6.4.	LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA, DERIVACIONES DE LA LÍNEA PRINCIPAL Y CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	6
4.6.5.	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.....	6
4.7.	INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS .....	8
4.7.1.	SISTEMAS DE INSTALACIÓN.....	11
4.7.1.1.	CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES .....	12
4.7.2.	CONDUCTORES AISLADOS SOBRE BANDEJAS O BANDEJAS DE ESCALERA .....	15
4.7.2.1.	CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.....	16
4.7.3.	PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD .....	18
4.7.4.	PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS. ....	19
4.7.4.1.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	19
4.7.4.2.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	20
4.8.	INSTALACIÓN DE RECEPTORES .....	21
4.8.1.	RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	23
4.9.	MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO .....	23
4.10.	CÁLCULO DE SECCIONES.....	24
4.10.1.	CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE.....	24
4.10.2.	CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO .....	25
4.11.	CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN.....	28
4.12.	CÁLCULO DE PÉRDIDA DE POTENCIA .....	28
4.13.	CÁLCULO DE RESISTENCIA Y REACTANCIAS.....	29
4.14.	OBSERVACIONES .....	30
5.	JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.....	31
5.1.	SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE. ANTECEDENTES.....	31
5.2.	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	31
5.3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	31
5.4.	INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS (R.D. 919/2006. ITC-ICG07) SUMINISTRADA A UNA MOP $\leq$ 5 BAR (UNE 60670).....	31
5.4.1.	CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO Y DE LA ACOMETIDA.....	31
5.4.2.	GRADO DE GASIFICACIÓN DE LOS LOCALES Y VIVIENDAS.....	31
5.4.3.	ACOMETIDA (UNE 60670-4).....	32
5.4.4.	SISTEMA DE REGULACIÓN Y DE MEDIDA (UNE 60670-4).....	32
5.4.5.	INSTALACIÓN INDIVIDUAL.....	32
5.4.5.1.	DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE GAS A ABONADOS.....	32
5.4.6.	REQUISITOS DE LOCAL DONDE SE UBICAN APARATOS A GAS.....	33
5.5.	PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO.....	33
5.5.1.	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.....	33
5.5.2.	PUESTA EN SERVICIO.....	34
5.5.3.	APARATOS A GAS.....	34
5.6.	MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	35

5.7.	AJUSTE Y EQUILIBRADO .....	36
6.	APARATOS A PRESIÓN.....	36
6.1.	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	36
6.2.	MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA.....	36
6.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	37
6.3.1.	INSTALACIÓN DE HIDRÓGENO (H <sub>2</sub> ) .....	37
6.3.2.	INSTALACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) .....	37
6.3.3.	INSTALACIÓN DE NITRÓGENO (N <sub>2</sub> ).....	38
6.4.	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES .....	38
6.5.	CLASIFICACIÓN SEGÚN EL REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN .....	38
6.5.1.	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN .....	38
6.5.2.	CLASIFICACIÓN DE CADA INSTALACIÓN.....	39
6.6.	ANÁLISIS DETALLADO POR INSTALACIÓN .....	39
6.6.1.	BOTELLAS DE HIDRÓGENO (200 ATM).....	39
6.6.2.	RED DE DISTRIBUCIÓN DE H <sub>2</sub> (CU, DN 10/8, 10 BAR) .....	39
6.6.3.	RED DE DISTRIBUCIÓN DE CO (ACERO INOX., DN 10-15, 3-10 BAR) .....	40
6.6.4.	GENERADOR Y RED DE N <sub>2</sub> (3 BAR) .....	40
6.7.	INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS APLICABLES.....	40
6.7.1.	ITC EP-1: RECIPIENTES A PRESIÓN SIMPLES .....	40
6.7.2.	TC EP-3: RECIPIENTES A PRESIÓN TRANSPORTABLES.....	40
6.7.3.	ITC EP-6: INSTALACIONES DE TUBERÍAS A PRESIÓN.....	40
6.7.4.	ITC EP-5 Y OTRAS ITCS .....	41
6.8.	REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO .....	41
6.8.1.	EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA .....	41
6.8.2.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PUESTA EN SERVICIO.....	41
6.9.	INSPECCIONES PERIÓDICAS .....	41
6.10.	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS .....	42
6.10.1.	HIDRÓGENO — RIESGO ATEX.....	42
6.10.2.	MONÓXIDO DE CARBONO — RIESGO TÓXICO E INFLAMABLE .....	42
6.10.3.	NITRÓGENO — RIESGO DE ASFIXIA.....	42
6.10.3.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESIDAD DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGA. ....	43
6.11.	CONCLUSIONES.....	43
7.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 164/2025) .....	43
7.1.	ANEXO I: CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES .....	44
7.1.1.	CONFIGURACIÓN.....	44
7.1.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO.....	44
7.1.3.	CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	44
7.2.	ANEXO II: REQUISITOS CONSTRUCTIVOS .....	45
7.2.1.	SECCIÓN 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.....	45
7.2.1.1.	SECTORIZACIÓN.....	45
7.2.1.2.	REACCIÓN AL FUEGO MATERIALES .....	46
7.2.2.	SECCIÓN 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR .....	47
7.2.2.1.	MEDIANERÍAS, MUROS, FORJADOS Y FACHADAS DE EDIFICIOS.....	47
7.2.2.2.	CUBIERTAS.....	47
7.2.3.	SECCIÓN 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	47
7.2.3.1.	COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	47
7.2.3.2.	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	47
7.2.3.3.	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	48
7.2.3.4.	PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS Y DE LOS PASILLOS.....	48
7.2.3.5.	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	48
7.2.3.6.	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUCIÓN.....	48
7.2.4.	SECCIÓN 4: INTERVENCIÓN DE LOS SERVICIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTO.....	49
7.2.5.	SECCIÓN 5: RESISTENCIA ESTRUCTURAL AL INCENDIO.....	49
7.3.	ANEXO III: REQUISITOS DOTACIONALES DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	49
7.3.1.	SISTEMAS DE DETECCIÓN Y DE ALARMA DE INCENDIOS.....	49
7.3.2.	SISTEMAS DE HIDRANTES CONTRA INCENDIOS.....	50

7.3.2.1. HIDRANTES PARA EL LLENADO DE CAMIONES .....	50
7.3.2.2. HIDRANTES DE IMPULSIÓN DIRECTA .....	51
7.3.3. EXTINTORES DE INCENDIO.....	51
7.3.4. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....	53
7.3.5. SISTEMAS DE COLUMNA SECA. ....	53
7.3.6. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA.....	54
7.3.6.1. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR ROCIADORES AUTOMÁTICOS .....	54
7.3.7. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE HUMOS Y CALOR.....	55
7.3.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	55
7.4. ANEXO IV: ZONAS CON CONDICIONES PARTICULARES .....	56
7.4.1. ALMACENAMIENTOS CON SISTEMAS DE ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS.....	56
7.4.2. PASOS ELEVADOS Y ENTREPLANTAS.....	56
7.4.3. ESPACIOS ABIERTOS OCUPADOS POR ESTRUCTURAS SUSTENTANTES DE CERRAMIENTOS FORMADOS POR ELEMENTOS TEXTILES .....	56
7.4.4. ALMACENAMIENTOS ESPECÍFICOS. ....	56
7.4.5. CÁMARAS FRIGORÍFICAS. ....	56
7.4.6. INSTALACIONES SITUADAS SOBRE CUBIERTAS DE EDIFICIOS. ....	56
8. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	56
8.1. SISTEMA ESTRUCTURAL.....	56
8.1.1. MÉTODO DE CÁLCULO.....	56
8.1.2. SE AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.....	57
8.1.2.1. ACCION GRAVITATORIA .....	57
8.1.2.2. ACCION DE VIENTO.....	57
8.1.2.3. ACCION TERMICA REOLOGICA.....	57
8.1.2.4. ACCION SISMICA .....	57
8.1.2.5. BASES DE CALCULO DE LA ESTRUCTURA .....	58
8.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6) .....	58
8.2. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	58
8.2.1. SE C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTOS .....	58
8.2.2. SE A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO .....	58
9. CONCLUSIÓN.....	59

## II. ANEJO: CÁLCULOS

- CÁLCULO DE SECCIONES
- JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURA.

## III. PLIEGO DE CONDICIONES

## IV. PLANOS

IX-00-REV00	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
IE-0-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. PLANTA. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DISTRIBUCIÓN GENERAL.
EE-01-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMAS UNIFILARES.
IF-01-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA.
IS-01-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. INSTALACIÓN DE SAENAMIENTO Y PLUVIALES.
IG-01-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.
OC-01-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. PLANTA, CUBIERTA Y SECCIONES.
OC-02-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. ALZADOS.
OC-03-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. CIMENTACIÓN Y SOLERA.
OC-04-REV00	EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS. ESTRUCTURA Y CUBIERTA.

## V. PRESUPUESTO

## VI. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Datos de la instalación:

<b>Tipo actividad:</b>	Industrial
<b>Domicilio:</b>	Polígono Rocaforte, parcela G2-H1
<b>Código postal:</b>	31400
<b>Localidad:</b>	Sangüesa
<b>Provincia / País:</b>	Navarra / España

Datos del titular de la instalación:

<b>Nombre o razón social:</b>	Fundación Cener
<b>CIF/NIF:</b>	G31679889
<b>Persona de contacto:</b>	-----
<b>Domicilio:(Calle/Localidad)</b>	Ciudad de la innovación, 7, 31621, Sarriguren (Navarra)
<b>Dirección notificaciones:</b>	-----
<b>Teléfono/Fax:</b>	-----

## 2. ANTECEDENTES

Debido al aumento de necesidades que ha experimentado el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), es sus instalaciones ubicadas en el Polígono Industrial de Rocaforte, en Navarra, se prevé la construcción de un nuevo edificio para banco de pruebas, el cual debe dotarse de la infraestructura adecuada a la actividad, lo que conlleva la instalación de dos nuevos cuadros generales de baja tensión para sendos centros de transformación existentes, de 160 kVAs y 1.000 kVAs, respectivamente.

Paralelamente, se genera un edificio de 12x9 m<sup>2</sup> de superficie para albergar parte de los bancos de pruebas al que se le dota de 4 instalaciones de gases (N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y CO) más las instalaciones auxiliares necesarias para la realización de la actividad.

## 3. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad desarrollada en el establecimiento es la de "Centro de Ensayo de componentes de Aerogeneradores".

El establecimiento cuenta con Licencia de Actividad concedida por el Ayuntamiento de Sangüesa el 8 de Mayo de 2008 y Licencia de Apertura concedida el 12 de Julio de 2010.

Conforme a los Art. 57 y 58 del Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020 la modificación pretendida constituye una **Modificación No Sustancial de la Licencia de Actividad Clasificada** ya que se cumple con los siguientes condicionantes:

- La actividad a desarrollar sigue siendo la de Centro dedicado a la investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos, con cualquier capacidad y sigue por tanto englobada en el Anejo A de la Ley Foral 17/2020 (epígrafe 13.8) que corresponde con actividades sometidas al Régimen de Actividad Clasificada.
- No supone un incremento de más del 50% de la capacidad de producción de la actividad o instalación en unidades de producto.
- No supone un incremento superior al 50% del consumo de agua, materias primas o energía.
- No supone un incremento superior al 25% de emisión másica de contaminantes atmosféricos.

- No supone un incremento superior al 25% de la emisión másica ni de la concentración de vertidos ni la introducción de nuevos contaminantes en cantidad significativa.
- No supone un incremento en la generación de residuos peligrosos de más de 4 Tn al año ni un incremento del más del 25% del total de residuos peligrosos generados.
- No supone un incremento de más de 20 Tn al año ni de más del 50% de residuos no peligrosos.
- No supone un incremento superior al 40% en la capacidad total de almacenamiento de productos químicos, sustancias peligrosas relevantes y residuos.
- No supone la inclusión de una nueva actividad sometida a Informe del Dpto. de Salud Pública por estar incluida en el Anejo II del Decreto Foral 26/2022.
- No supone la utilización de productos biocidas.

#### **4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

##### **4.1. OBJETO**

En la presente memoria se definen y detallan las características y prescripciones que deben cumplir los distintos elementos que conforman la instalación eléctrica en baja tensión, de acuerdo con la normativa vigente aplicable, en para el nuevo edificio de banco de pruebas y cuadros generales de baja tensión asociados al mismo en el CENER en Rocarforte, en Navarra, con el objetivo es garantizar un uso adecuado y seguro de la instalación, así como proteger bienes, personas y animales frente a posibles riesgos de choques eléctricos.

##### **4.2. BASES DE DISEÑO**

Los datos básicos a tener en cuenta para el estudio, cálculo y diseño; y explotación de la instalación serán:

Tensión nominal:.....	230/400 V
Frecuencia nominal:.....	50 Hz
Tensión máxima entre fase y tierra:.....	250 V
Sistema de puesta a tierra:.....	TT
Aislamiento de los cables de red y acometida.....	0.6/1 kV
Intensidad máxima de cortocircuito trifásico	
CT1 (160 kVAs):.....	5,8 kA
CT2 (1.000 kVAs):.....	24 kA

##### **4.3. LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión (Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo) y sus posteriores actualizaciones. Instrucciones complementarias (ITC-RAT 01 a ITC-RAT 23).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto) y sus posteriores actualizaciones. Instrucciones complementarias (ITC-BT-01 a ITC-BT-52).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero) y sus posteriores actualizaciones. Instrucciones complementarias (ITC-LAT 01 a ITC-LAT 09).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.

- Normas UNE de obligado cumplimiento según Ley, Real Decreto o Reglamento específico.
- Órdenes y Resoluciones a nivel, municipal, autonómico, nacional o comunitaria, de aplicación al siguiente proyecto.
- Normativa específica de la compañía distribuidora.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

Se prevé la instalación de dos nuevos cuadros generales que den servicio tanto al edificio ATENEA existentes, como al nuevo edificio de banco de pruebas de nueva construcción, así como a las futuras infraestructuras previstas en la zona.

Estos dos cuadros se ubicarán en un nuevo edificio prefabricado de hormigón anexo a los actuales centros de transformación.

Desde los actuales cuadros de baja tensión de cada uno de los centros de transformación, se tenderán las líneas de acometida, por canalizaciones subterráneas de nueva ejecución, hasta las inmediaciones de la nueva caseta prefabricada que albergará los nuevos cuadros generales ya mencionados.

Todos los cuadros contarán con:

- Interruptor de corte omnipolar en la entrada.
- Interruptores automáticos diferenciales para la protección contra contactos directos e indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Cada interruptor automático deberá ir señalizado con el circuito al que pertenece.

En la tapa interior se pegará el esquema del cuadro eléctrico y se recubrirá de un material plástico transparente para una mayor protección.

Deberá llevar además una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que conste:

- Nombre o marca comercial del instalador.
- Fecha en la que se realizó la instalación.
- Marcado CE y CEM de cumplimiento de directivas europeas.

#### **4.5. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.**

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estarán comprendidas entre 1 y 2 m.

El dispositivo general de mando y protección será:

- Un interruptor automático magnetotérmico de corte omnipolar y de accionamiento manual, denominado IGA. Los dispositivos instalados en cada uno de los cuadros tendrán un poder de corte para la intensidad de cortocircuito de 36 kA y 50 kA, valor superior a los 4,5 kA mínimos exigidos en la ITC-BT-17, y al valor obtenido en los cálculos adjuntos a la presente memoria

Los dispositivos individuales de mando y protección serán:

- Dispositivos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local. Tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen. Se ha prescrito interruptores que protegen todas las fases y el neutro de cada derivación, tanto en circuitos monofásicos como en trifásicos, no siendo esto estrictamente necesario en circuitos monofásico, si se ha estimado oportuno en circuitos trifásicos en previsión de la posible existencia de armónicos debido al gran número de receptores electrónicos, balastos electrónicos etc., utilizados en la actualidad.
- Se instalará un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, de tal forma que todos ellos queden protegidos contra contactos directos e indirectos, según lo prescrito en la ITC-BT-24. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según lo especificado en la ITC-BT-23.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102, tal y como se especifica en la instrucción técnica complementaria ITC BT 17. Estos índices de protección se aumentarán dependiendo de los requerimientos de las zonas clasificadas en las que se instale cada uno de los cuadros.

Denominación	Instalación	Tipo/material	Dimensiones (LxAxF) (mm)	Capacidad (módulos)	Índices de protección
Cuadro general CT1	Superficie	Estructura metálica	2000x650x400	-	IP31 / IK08 Clase I
Cuadro general CT2	Superficie	Estructura metálica	1x(2000x800x400) + 2x(2000x650x400)	-	IP31 / IK08 Clase I
Cuadro testeo	Superficie	Armario metálico	1260x600x205	-	IP43 / IK09 Clase I
Cuadro T.C. Testeo	Superficie	Cofret aislante	2x(460x340x160)	36	IP65 / IK09 Clase II
Cuadro servicios auxiliares sala	Superficie	Cofret aislante	280x448x160	18	IP65 / IK09 Clase II

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La composición de las derivaciones, así como los calibres de los distintos interruptores automáticos de protección e interruptores diferenciales, quedan definidos en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de Planos.

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

Se establecerá una instalación de puesta a tierra de protección con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando así la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo ante una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La instalación de puesta a tierra se ajustará en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT 18, y en su caso a la ITC-BT-26 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

##### **4.6.1. TOMA DE TIERRA**

En el fondo de las zanjas de cimentación del edificio o enterrado directamente, se instalará un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> formando un anillo cerrado que comprenda a todo su perímetro. La profundidad del mismo se situará, como mínimo a 50 cm. a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad.

A este conductor se conectarán los hierros de la estructura considerados como principales y como mínimo uno por zapata de dicho perímetro. Esta unión se hará por soldadura autógena de alto punto de fusión, aluminotérmica.

En ningún caso se utilizarán las partes metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) como tomas de tierra.

##### **4.6.2. CONDUCTOR DE TIERRA O LÍNEA DE ENLACE**

El conductor de tierra o línea de enlace con la toma de tierra unirá esta última con el/los bornes principales de puesta a tierra de la instalación.

Estará constituido por un conductor de cobre rígido desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, según lo establecido en la Tabla 1 de la ITC-BT 18.

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según tabla 2 ITC-BT 18	16 mm <sup>2</sup> Cobre 16 mm <sup>2</sup> Ac Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cobre 50 mm <sup>2</sup> Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Las uniones de los conductores de tierra con la toma de tierra se realizarán preferentemente mediante soldadura aluminotérmica, pudiéndose emplear sistemas equivalentes mediante grapas de conexión de apriete que garanticen la conexión eléctrica y no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

##### **4.6.3. PUNTO O BORNE DE PUESTA A TIERRA**

El punto de puesta a tierra o borne de puesta a tierra es un elemento situado fuera del terreno que unirá la línea de enlace con tierra o conductor de tierra con la línea principal de tierra de la instalación.

En una zona exterior de fácil acceso, se dispondrán de toma de tierra específica con tapa de registro y pica de tierra, unidas al anillo fundamental con cable de cobre desnudo de 1x35 mm<sup>2</sup>, equipada con un puente seccionador que permita la medición y control del sistema general de tierras.

#### **4.6.4. LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA, DERIVACIONES DE LA LÍNEA PRINCIPAL Y CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

La protección en la instalación interior se realizará conectando ésta a la puesta a tierra general del edificio a través los conductores de protección, derivaciones de línea principal de tierra, y línea principal de tierra.

La línea principal de tierra enlazará el borne de puesta a tierra con el embarrado de protección del cuadro general de mando y protección de la instalación interior.

Desde el cuadro general se distribuirán las derivaciones de la línea principal de tierra hasta los diferentes cuadros secundarios existentes en la instalación

Los conductores de protección propiamente dichos se distribuirán por la instalación interior desde los diferentes cuadros de mando y protección, hasta conectar con las masas de los diferentes receptores.

Tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección tendrán las mismas características y discurrirán por los mismos conductos que los conductores activos.

Tanto la línea principal de tierra como sus derivaciones, así como los conductores de protección, estarán formados por conductores de cobre flexible aislado, con secciones conforme a lo indicado en la Tabla 2 de la ITC-BT 18. En todo caso, la sección mínima de la línea principal de tierra será de 16 mm<sup>2</sup>.

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

En ningún caso se utilizarán como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos, quedando prohibida su conexión por simple retorcimiento.

No se conectarán en serie las masas de equipos a unir con conductores de protección, salvo las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas diseñadas y certificadas específicamente a tal fin y cumplan con las condiciones descritas en el punto 3.4, ITC-BT 18, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### **4.6.5. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA**

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra será tal, que cualquier derivación a masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 12 V en locales sumergidos.
- 24 V en local o emplazamientos conductores.
- 50 V en los demás casos.

La resistencia a tierra debe ser tal que se cumpla la expresión:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

$R_t$ , resistencia a tierra total,  $\Omega$

$I_a$ , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación, A

$U_c$ , tensión de contacto límite, V

En función del interruptor diferencial instalado y las características de la zona en el que se ubica la instalación, los valores máximos de la resistencia a tierra serán:

Tensiones máximas de contacto según REBT	Sensibilidad del interruptor diferencial					
	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A
50 V	5000	1666	167	100	50	17
24 V	2400	800	80	48	24	8
12 V	1200	400	40	24	12	4

En el caso más desfavorable se utilizarán interruptores diferenciales de 500 mA que, para locales o emplazamientos conductores, la resistencia de tierra debe ser menor a 48  $\Omega$ . Para más seguridad y ya que en la mayoría de los casos se desconoce la resistividad del terreno, intentaremos obtener una resistencia de tierra máxima de 15  $\Omega$  para edificios con pararrayos y de 37  $\Omega$  para edificios sin pararrayos, obteniendo en cualquier caso y de forma asegurable una resistencia a tierra menor a la exigida por el REBT.

Se intentará pues, conseguir una resistencia de puesta a tierra próxima a los 15  $\Omega$ , por lo que, tras calcular la resistencia de puesta a tierra del anillo perimetral, tendremos en cuenta el número de picas necesarias para mejorar la resistencia a tierra obtenida, sabiendo que:

$$R_{\text{anillo}} = \frac{2 \times \rho}{L_{\text{anillo}}}$$

$$R_{\text{picas}} = \frac{\rho}{N \times L_{\text{picas}}}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{\text{anillo}}} + \frac{1}{R_{\text{picas}}}$$

Siendo:

$R_{\text{anillo}}$ , resistencia de puesta a tierra del anillo perimetral,  $\Omega$

$\rho$ , resistividad del terreno,  $\Omega\text{m}$

$L_{\text{anillo}}$ , longitud del anillo de tierra, m

$R_{\text{picas}}$ , resistencia de puesta a tierra de las picas,  $\Omega$

$N$ , número de picas

$L_{\text{picas}}$ , longitud de las picas, m

$R_t$ , resistencia de puesta a tierra total,  $\Omega$

$$R_{\text{anillo}} = \frac{2 \times 500}{45} = 22,22 \Omega$$

Con el fin de mejorar en lo posible la resistencia de puesta a tierra, prevemos pues la instalación de 8 picas de tierra de 2 m. de longitud y  $\varnothing$  14,6 mm, de acero cobreado, con arqueta registrable, conectadas al anillo citado.

$$R_{\text{picas}} = \frac{500}{8 \times 2} = 31,25 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{\text{t}}} = \frac{1}{22,22} + \frac{1}{31,25} \rightarrow R_{\text{t}} = 13,16 \Omega < 15 \Omega$$

Una vez ejecutada la instalación, el instalador realizará una medición de la resistencia de puesta a tierra para comprobar que el resultado obtenido está conforme a los valores solicitados, y en caso contrario, tomar las medidas correctoras pertinentes hasta cumplir con la normativa vigente.

#### **4.7. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS**

La instalación interior o receptora comienza en el cuadro general de protección y engloba todos los elementos que componen la instalación eléctrica propiedad del usuario final de la misma.

Los conductores instalados serán de cobre aislado. Al contar el edificio con un centro de transformación privado, se considera como origen de la instalación de baja tensión la salida del propio transformador, por lo que las caídas de tensión máximas admisibles para determinar la sección de los conductores serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos según la ITC BT 19.

La sección de los conductores se ha determinado también por las intensidades máximas admisibles de los cables que dependen de la temperatura de ambiente del aire de 40 °C, método de instalación, agrupamientos y tipos de cable. Esta limitación atiende a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente el conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. El conductor de neutro se identificará por el color azul claro. El conductor de protección se identificará por el color verde-amarillo. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro para circuitos monofásicos, mientras que en circuitos trifásicos deberán identificarse las tres fases con un color diferente, marrón, negro y gris.

Los conductores de protección estarán constituidos por cables de la misma naturaleza que los conductores de fase o polares, cuya sección mínima será igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm <sup>2</sup> )	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S$ (*) 16 $S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm <sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm <sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

El cable de protección de los receptores que lo precisen será de la misma sección que los conductores activos.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Con el fin de garantizar el máximo equilibrio de cargas en la instalación, se dispondrá el reparto de las mismas entre las distintas fases o conductores polares.

En cumplimiento de lo dispuesto en la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la instalación proyectada dispondrá obligatoriamente de los dispositivos de seccionamiento y maniobra necesarios que garanticen, de forma inequívoca, tanto la separación efectiva de la instalación respecto de la fuente de alimentación como la conexión y desconexión de los circuitos en condiciones de carga.

El interruptor general automático (IGA), instalado en la cabecera del cuadro general de mando y protección permitirá la separación efectiva de la instalación de la fuente de alimentación, asegurando así la ausencia de tensión en la totalidad de la instalación para la realización de trabajos de mantenimiento, reparación o actuación en situaciones de emergencia.

Asimismo, todos los circuitos derivados dispondrán de dispositivos de protección y maniobra de corte omnipolar específicamente diseñados para su conexión y desconexión bajo carga, permitiendo la operación segura, selectiva e independiente de cada circuito, sin que sea necesario interrumpir el suministro eléctrico del conjunto de la instalación.

La disposición, características y ubicación de dichos dispositivos se ajustarán estrictamente a lo establecido en la ITC-BT-19 y demás Instrucciones Técnicas Complementarias de aplicación, quedando expresamente prohibida cualquier solución que no garantice el cumplimiento de los requisitos de seguridad y maniobrabilidad exigidos por la normativa vigente.

La instalación eléctrica garantizará la seguridad de las personas y de los animales domésticos, tanto en condiciones de servicio normal como ante la posible aparición de averías previsibles.

La instalación eléctrica se establecerá de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles, para ello la instalación incorporará las medidas de protección necesarias frente a los contactos directos e indirectos, asegurando un adecuado nivel de protección.

Dichas medidas de protección serán las establecidas en la ITC-BT-24 y cumplirán con lo indicado en la norma UNE-HD 60364-4-41.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla 3 de la ITC-BT-19.

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de protección (MBTP)	250	≥ 0,25
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	≥ 0,5
Superior a 500 V	1000	≥ 1,0
Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36		

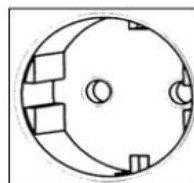
La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Los interruptores diferenciales y magnetotérmicos deberán tener concedida la Marca de Conformidad a Normas UNE o su equivalente europea o americana v.g. OVE (Austria), KEMA (Holanda), D (Dinamarca), N (Noruega), S (Suecia), NF (Francia), V.D.E. (Alemania), etc.

Las bases de toma de corriente utilizadas serán del tipo indicado en las figuras C2a de la norma UNE 20315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica (Sala de intervención p.ej.). Todas ellas dispondrán de obturadores automáticos de los alvéolos.

Toma C2a



Además, se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos salvo indicación contraria serán de:

- 1,00 m. Interruptores, conmutadores y cruzamientos.
- 1,10 m. Tomas de corriente sobre encimera en aseos.
- 0,30 m. El resto de tomas de corriente.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación, y en el interior de canales con tapa y grado de protección IP4X o superior, según se especifica en la ITC-BT-21 apartado 3.1. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

#### 4.7.1. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Los diferentes sistemas de instalación empleados se ajustarán en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT-20, tomando en consideración los principios fundamentales de la norma UNE-HD 60364-5-52.

El tipo de canalización realizada en cada zona se hará en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE-HD 60364-5-52.

Todas las canalizaciones y circuitos quedarán claramente marcadas mediante etiquetas o señales de aviso indelebles y legibles, que permitan la rápida identificación de las mismas, pudiéndose proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. El conductor de neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 1, ITC-BT-20, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes.

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	(*)	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+

+: Admitido  
 -: No admitido  
 0: No aplicable o no utilizado en la práctica  
 \*: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

 Sistemas de instalación utilizados en proyecto.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 2, ITC-BT-20.

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	0	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+

+: Admitido  
 -: No admitido  
 0: No aplicable o no utilizado en la práctica  
 \*: No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

Sistemas de instalación utilizados en proyecto.

La instalación de los conductores y de las canalizaciones se ejecutará conforme a lo dispuesto en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21, en función del sistema de instalación y del tipo de canalización utilizada.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad, tal y como se especifica en la ITC-BT-20, en su apartado 3.

#### **4.7.1.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES**

Los cables o conductores instalados bajo tubos protectores será de 450/750 V o 0,6/1 kV de tensión asignada.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- Un tubo sólo contendrá conductores de un único circuito excepto si se cumplen simultáneamente las siguientes premisas:
  - a) Los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio.
  - b) Los circuitos partirán de un mismo cuadro de mando y protección o aparato de control.
  - c) Cada circuito estará protegido por separado contra las sobrecorrientes.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los registros estarán destinados a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos y servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las cajas metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.  
En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- En montaje fijo en superficie los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En montaje fijo empotrado, las dimensiones de las rozas serán las suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de un centímetro de espesor como mínimo. En los ángulos el espesor de esta capa se podrá reducir a 0,5 cm.
- No se instalarán tubos empotrados entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

Para la instalación correspondiente a la propia planta, los tubos instalados entre forjado y revestimiento quedarán recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- Los pasos de instalación vista a empotrada se efectuarán a través de cajas de registro de superficie.

**• Características principales de los tubos protectores**

Los tubos protectores instalados serán:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Todos los tubos serán no propagadores de la llama y preferentemente, con cero contenido en halógenos y productores de humos transparentes y no tóxicos en casos de incendios.

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes y en sus actualizaciones vigentes:

- UNE-EN IEC 61386 -21: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN IEC 61386 -22: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN IEC 61386 -23: Sistemas de tubos flexibles

Las características principales de los tubos, en función del tipo de instalación, serán como mínimo las establecidas en la tabla 1 de la ITC-BT-21.

Tabla 1. Canalización superficial

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte (1250 N)
Resistencia al impacto	3	Media (2 J)
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 61386 -24. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Los tubos podrán ser flexibles cuando vayan empotrados en pared; en el resto de los casos serán siempre blindados, incluso cuando discurran por huecos de la construcción tales como bovedillas, falsos techos de escayola, patinillos, etc.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección ocupada (s/o) por los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Canalizaciones fijas en superficie.....2,5 veces (s/o)

#### **4.7.2. CONDUCTORES AISLADOS SOBRE BANDEJAS O BANDEJAS DE ESCALERA**

Las bandejas o bandejas de escalera serán según UNE-EN 61537 "Sistemas de bandejas y bandejas de escalera para conducciones de cables"

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables. Debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se instalarán cables de tensión asignada 0,6/1 KV.

Se podrán colocar cajas de empalme y/o derivación, mediante la utilización de los pertinentes sistemas de fijación.

Al igual que las canales protectoras conductoras, las bandejas metálicas se conectarán a la red de tierra quedando su continuidad eléctrica convenientemente asegurada.

• **Características principales de las bandejas o bandejas de escalera**

Las características principales de los canales protectores serán como mínimo las establecidas en la siguiente tabla:

Característica	Grado
Resistencia al impacto	Media (2 J)
Temperatura mínima de instalación y servicio	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60 °C
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	No declarada
Resistencia a la penetración de agua	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador

**4.7.2.1. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS**

Como norma general, las canalizaciones enterradas se ejecutarán alojando conductores aislados con cubierta de tensión asignada 0,6/1 kV bajo tubo. Estas canalizaciones serán de acuerdo a lo establecido en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Salvo casos concretos, que por las peculiaridades del terreno o la instalación así se estime conveniente, se podrán instalar conductores directamente enterrados, siempre y cuando sean cable aislados, con cubierta y una tensión asignada mínima de 0,6/1kV,

Los cables instalados cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE-HD 603.

• **Canalizaciones entubadas**

Se instalarán tubos de poliolefina de pared múltiple (corrugado exterior y liso interior), con resistencia a la compresión ligera (>250 N), y resistencia al impacto ligera (1 J),

Los tubos se alojarán en un dado de hormigón no estructural tipo HNE-15, garantizando una separación mínima entre tubos de 20 mm. El recubrimiento mínimo del hormigón será de 100 mm en la parte superior y de 50 mm en la parte inferior. En los laterales, el recubrimiento no será inferior a 50 mm.

La anchura total del dado se dimensionará en función del número de tubos a instalar, pudiendo disponerse éstos en posición horizontal en una o varias capas. En cualquier caso, la anchura total del dado de hormigón no será inferior a 300 mm.

La profundidad mínima de la zanja será tal que la generatriz superior de los tubos quede como mínimo 400 mm de la cara superior del pavimento terminado.

Una vez vertido y fraguado el dado de hormigón, la zanja se rellenará por completo colocando primero tierra, arena, todo uno o zahorras, a continuación, se colocará el firme y por último el pavimento.

En el relleno de la zanja se colocará una cinta señalizadora, 150 mm por encima del dado de hormigón de protección.

Siempre que sea posible, las canalizaciones discurrirán siempre que sea posible por zona peatonal, evitando en todo lo posible los cambios de dirección pronunciados de los tubos, En estos puntos y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa registrables. Para facilitar el tendido de cables se dejarán calas de tiro entre arqueta y arqueta. Para evitar la entrada de roedores y de agua, a la entrada en las arquetas, los tubos quedarán debidamente sellados con espuma expansiva de poliuretano.

Se instalarán arquetas de registro en los siguientes puntos:

- Derivación de la red general.
- Paso de zona peatonal a zona vial.
- Fin de canalización.
- Puntos en que sea necesario para que no existan tramos superiores a 40 m sin registro.
- Otros puntos en los que por las características del terreno fuera necesario.

Las arquetas serán de hormigón prefabricado de tamaño adecuado al número de tubos a recibir, y llevarán rebajado el espesor de sus paredes laterales en su mitad inferior con objeto de que, de acuerdo con las necesidades que se presenten según el tipo de canalización, pueda romperse para la introducción de los tubos.

Para facilitar el drenado y evacuación de agua, todas las áquetas se posarán sobre una base realizada con un encachado de piedra de 100 mm de espesor.

Los marcos y tapas de las arquetas serán de fundición dúctil de grafito esferoidal según la norma UNE EN 1563, y con una resistencia de carga según la norma UNE EN 124.

ZONA	CARGA (Tm)	CLASE (UNE EN 124)
Peatonales y aceras	12,5	B-125
Arcenes y aparcamientos	25	C-250
Circulación normal y pesada	40	D-400

Tanto el trazado y la configuración de las canalizaciones, así como la ubicación y el tipo de arquetas a instalar, quedan definidos en los planos adjuntos a la presente memoria.

• **Características principales de los tubos**

Los tubos instalados en las canalizaciones subterráneas cumplirán con la norma UNE-EN 50.086-2-4, y sus principales características serán, como mínimo, establecidas en la tabla 8 de la ITC-BT-21.

Tabla 1. Canalización superficial

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de la especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declarada
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
NA: No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección ocupada (s/o) por los conductores a conducir, se obtendrá de la tabla 9 indicada en la ITC-BT-21. En cualquier caso la sección interior del tubo será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

#### **4.7.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDAD**

En cumplimiento con la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreenintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreenintensidades previsibles.

Los dispositivos de protección contra sobreenintensidades se determinarán en función de lo especificado en la norma UNE-HD 60364-4-43.

Como norma general irán colocados en los cuadros de mando y protección, en el origen de cada uno de los circuitos a proteger, y serán tales que quedarán protegidos tanto los conductores de fase como los conductores de neutro.

Se han dimensionado de forma que el poder de corte del dispositivo de protección sea en todo momento superior a la intensidad máxima de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de instalación.

El calibre y la curva de disparo de los dispositivos de protección se han definido en función de la intensidad máxima admisible por el conductor, de acuerdo con la norma UNE-HD 60364-5-52, según la sección y el sistema de instalación, cumpliendo en todo momento con las dos condiciones siguientes:

- a)  $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- b)  $I_2 \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo:

$I_B$ , intensidad prevista en el circuito

$I_Z$ , intensidad máxima admisible del conductor según UNE-HD 60364-5-52

$I_N$ , intensidad nominal del dispositivo de protección

$I_2$ , intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección en  $t_c$  (tiempo convencional según norma del producto)

$I_2 = 1,45I_N$  (para interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

$I_2 = 1,30I_N$  (para interruptores automáticos de caja moldeada)

Con el fin de mejorar la funcionalidad de la instalación y garantizar la continuidad de servicio en aquellos circuitos críticos que así lo exijan, los dispositivos de protección contra sobrecargas se han elegido teniendo en cuenta la adecuada coordinación y selectividad entre las protecciones colocadas en serie, de tal forma que los defectos producidos en un punto de la instalación afecten lo menos posible al resto de circuitos existentes aguas arriba de dicho defecto.

Para la protección de los circuitos que componen la instalación interior, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos, tanto para la protección contra sobrecargas como para la protección de cortocircuitos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 60898 (Interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores automáticos de caja moldeada)
- UNE-EN 60269 (Fusibles)

En los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria quedan reflejados todos los dispositivos de protección previstos, indicando su calibre, poder de corte y curva de disparo.

#### **4.7.4. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.**

La protección contra contactos directos e indirectos que puedan producirse en la instalación se realizará según lo especificado en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

##### **4.7.4.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.**

Para la protección contra contactos directos se emplea:

###### **• Aislamiento de las partes activas**

Todas las partes activas de la instalación contarán con un aislamiento tal que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Todos los conductores instalados serán del tipo flexible, aislados, de 750 Voltios de tensión nominal y flexible, aislados con cubierta de 1.000 Voltios de tensión nominal.

Todos los conductores instalados serán del tipo flexible, aislados, de 750 Voltios de tensión nominal y flexible, aislados con cubierta de 1.000 Voltios de tensión nominal.

Todas las conexiones se realizarán mediante la utilización de bornes o elementos de conexión específicos, con asilamiento específico o mediante la aplicación de manguitos tomacorrientes adecuados. En ningún caso se realizará el asilamiento de dichas conexiones con la simple aplicación de cinta aislante.

Los conductores se instalarán de forma que su aislamiento no se deteriore o elimine involuntariamente por cortes producidos por aristas vivas, máquinas en funcionamiento, etc.

Todos los conductores quedarán convenientemente alejados de fuentes de calor o sustancias corrosivas que puedan comprometer su aislamiento.

La resistencia de aislamiento de la instalación, sin los aparatos de consumo será, según la ITC-BT-19,  $\geq 500 \text{ M}\Omega$ .

• **Por medio de barreras o envolventes**

Como norma general todas las partes activas de la instalación quedarán dentro de envolventes con un grado de protección mínimo IPXXB, según UNE -EN 60529. Todos los cuadros de protección, cajas de distribución, arquetas de registro etc. instaladas, cuentan con un índice de protección IP2X o superior, el cual proporciona un nivel de protección equivalente al IPXXB mencionado.

La aparatamenta eléctrica a instalar en el interior de los cuadros de distribución como son, interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales, etc., tendrán un grado de protección mínimo IP 20.

Todas las bandejas o canales en las que se instalen líneas compuestas por cables aislados de 750 V de tensión nominal, serán cerradas con tapa y con un índice de protección mínimo IP2X para las perforadas e IP3X para las lisas.

La apertura de estas envolventes o tapas sólo se podrá realizar mediante la utilización de llaves o de una herramienta.

• **Protección complementaria por dispositivo de corriente diferencial-residual.**

Como medida complementaria a las medidas de protección anteriores, en previsión de fallo de alguna de éstas, o imprudencias de los usuarios, se instalarán interruptores automáticos diferenciales de 30 mA de sensibilidad en todas aquellas derivaciones a las que pueden tener acceso usuarios no especializados.

**4.7.4.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.**

Según las características y circunstancias de la zona en la que se ejecute la instalación, la protección contra contactos indirectos se conseguirá aplicando alguna de las siguientes medidas definidas en la ITC BT 24, apartado 4; que serán:

• **Por corte automático de la alimentación.**

Se preverá la instalación de interruptores automáticos diferenciales, en coordinación con la red de puesta a tierra diseñada. Ante un fallo, éstos interruptores diferenciales cortan automáticamente la alimentación, impidiendo así la aparición de una tensión de contacto de valor suficiente, que se mantenga durante un tiempo, capaz de producir daño a las personas o animales domésticos, según los valores de referencia especificados en la UNE 20.572-1.

Se mantendrán unos valores de tensión de contacto límite de 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y 24 V, en locales húmedos o mojados, y 12 V, en locales sumergidos.

Las características principales de los dispositivos de protección dependerán del esquema de instalación utilizado. En el caso que nos ocupa el esquema será TT, por lo que los interruptores automáticos diferenciales utilizados cumplirán con los requerimientos exigidos en el punto 4.1.2 de la ITC BT 24.

Se cumplirá con la condición:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

$R_t$ , resistencia a tierra total ( $\Omega$ )

$I_a$ , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)

$U_c$ , tensión de contacto límite (V)

Los interruptores diferenciales utilizados serán de funcionamiento instantáneo.

Para los diferenciales instalados en serie se preverá la colocación de dispositivos selectivos (tipo "S"), de tal forma que el colocado aguas arriba tenga un tiempo de funcionamiento retardado, pero nunca mayor de 1 segundo.

Los dispositivos de corriente diferencial residual prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 61008 (Interruptores diferenciales, de usos domésticos y análogo)
- UNE-EN 61009 (Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado de uso doméstico o análogo)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores diferenciales de uso industrial u otras aplicaciones)

El calibre, número de polos, sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales colocados en la instalación, quedan completamente definidos en los planos de esquemas unifilares adjuntos a la memoria.

• **Por empleo de equipos clase II o por aislamiento equivalente.**

Siempre que sea posible, aquellos elementos que componen la instalación eléctrica y que puedan quedar al alcance de la mano de las personas, serán elementos con aislamiento doble o reforzado, es decir, aparatos (clase II), especialmente en locales, húmedos o mojados, o locales de usos críticos.

**4.8. INSTALACIÓN DE RECEPTORES**

Se consideran receptores todos aquellos equipos eléctricos destinados a la transformación de la energía eléctrica en otras formas de energía, tales como motores, máquinas, equipos de climatización, bombeo, ventilación, iluminación u otros equipos fijos conectados permanentemente a la instalación.

Según la naturaleza del receptor, la instalación del mismo se ejecutará según lo establecido en las ITC-BT-44, ITC-BT-45, ITC-BT-46, ITC-BT-47 y ITC-BT-48.

La ejecución de la instalación de los receptores garantizará en todo momento la seguridad de las personas, así como la integridad de los equipos y la continuidad del servicio.

Tal y como se especifica en la ITC-BT-43, los receptores se instalarán de acuerdo con su destino (clase de local, emplazamiento, utilización, etc.), teniendo en cuenta los esfuerzos mecánicos previsibles y las condiciones de ventilación, necesarias para que en funcionamiento no pueda producirse ninguna temperatura peligrosa, tanto para la propia instalación como para objetos próximos. Soportarán la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos en servicio, por ejemplo, polvo, humedad, gases y vapores, por lo que los receptores estarán dotados de los índices de protección IP e IK adecuados.

Las líneas de alimentación de los receptores estarán protegidas contra sobrintensidades según lo dispuesto en la Instrucción ITCBT-22, para ello se instalarán dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, correctamente coordinados con la sección de los conductores y con las características eléctricas de cada receptor. En el caso de motores y equipos con características específicas de funcionamiento, se dispondrán protecciones específicas de sobrecarga, ajustadas a la corriente nominal del receptor, de forma independiente a la protección de la línea.

La protección contra contactos directos e indirectos de los receptores se realizará conforme a lo dispuesto en las ITC-BT-24 y ITC-BT-25, garantizando la desconexión automática de la alimentación en caso de defecto, mediante los dispositivos de protección adecuados al tipo de receptor y sistema de puesta a tierra adoptado.

Los dispositivos de mando y protección de las líneas de alimentación que dan servicio a los diferentes receptores servirán como elementos de accionamiento de los mismos tal y como se requiere en al ITC-BT-43.

La conexión de los cables aptos para usos móviles a la instalación alimentadora se realizará utilizando:

- Clavija y Toma de corriente
- Cajas de conexión

Las clavijas utilizadas para la conexión de los receptores a las bases de toma de corriente de la instalación de alimentación serán de los tipos indicados en las figuras C2b o C4, de la norma UNE 20315 o clavija conforme a la norma UNE EN 50075.

Los receptores monofásicos que se conecten a una red de alimentación trifásica se instalarán de manera que la carga total se distribuya de forma equilibrada entre las tres fases. Esta distribución equilibrada permite minimizar los desequilibrios de corriente en la red, reduciendo pérdidas por efecto Joule, evitando sobrecargas en conductores y protecciones, y previniendo perturbaciones en la calidad del suministro eléctrico. La planificación de la asignación de cargas se realizará considerando la potencia nominal de los receptores y la capacidad de las fases, asegurando así un funcionamiento seguro y eficiente de la instalación conforme a la normativa vigente en instalaciones eléctricas de baja tensión.

Todos los receptores instalados contarán con un factor de potencia lo más próximo posible a 1 por defecto,

Una vez ejecutada la instalación y puesta en servicio normal, se realizará un estudio de energía reactiva global que permita evaluar el consumo de energía reactiva y por consiguiente el factor de potencia, con el objeto optimizar el uso de la energía eléctrica, evitar penalizaciones por bajo factor de potencia y proteger la instalación de sobrecargas innecesarias.

Una vez realizado el estudio se propondrán las medidas correctoras necesarias para La compensación del factor de potencia que podrán ser:

- Por cada receptor o grupo de receptores que funcionen simultáneamente y se conecten por medio de un sólo interruptor.
- Para la totalidad de la instalación. En este caso, la instalación de compensación ha de estar dispuesta para que, de forma automática, asegure que la variación del factor de potencia no sea mayor de un  $\pm 10 \%$  del valor medio obtenido durante un prolongado período de funcionamiento.

Las características de los condensadores y su instalación deberán ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 60831-1 y UNE-EN 60831-2.

Una vez tomadas las medidas correctoras para la mejora del factor de potencia, en ningún caso se podrá verter energía capacitiva a la red de distribución.

#### **4.8.1. RECEPTORES DE ALUMBRADO**

Las luminarias instaladas serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Todas las luminarias instaladas serán de tipo LED de alta eficiencia, equipadas con drivers de alta calidad "Flicker Free", evitando así la aparición de parpadeos molestos que generen problemas de fatiga y percepción visual (efecto estroboscópico). A su vez el factor de potencia de estas luminarias será como mínimo de 0,9.

Los equipos de alimentación de las luminarias LED cumplirán con las normas UNE-EN 61347-1, Equipos de control para lámparas. Requisitos generales y de seguridad, y UNE-EN 61347-2-13, Requisitos particulares para equipos electrónicos de control para módulos LED.

Los equipos dispondrán de marcado CE, garantizando el cumplimiento de la Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE, la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y la Directiva RoHS 2011/65/UE, así como de la normativa vigente en materia de compatibilidad electromagnética.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, se conectará de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Todas las luminarias quedarán adecuadamente protegidas frente a contactos directos e indirectos, al haberse adoptado los medios de protección establecidos en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-24, según se detalla en la presente memoria.

Tal y como se ha descrito en el apartado "DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA", de la presente memoria los dispositivos de individuales de mando y protección de las líneas que alimentan a los receptores de alumbrado estarán compuestos principalmente por interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omipolar y accionamiento manual. En ningún caso se han instalado interruptores, conmutadores, seccionadores o cortacircuitos en la parte de instalación comprendida entre las lámparas y su dispositivo de alimentación.

#### **4.9. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO**

Para el cálculo de los dispositivos contra sobrecargas y cortocircuito se ha realizado según el siguiente procedimiento;

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.

- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones por caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar las c/c previsibles en esos puntos y se tiene en cuenta el refuerzo de los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los relés térmicos y magnéticos para que haya selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la  $I_{cc}$  y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Se calcula los kA que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la  $I_{cc}$  y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Elección del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (Interruptores, interruptores diferenciales etc...) adecuado a los kA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los kA que deja pasar ese interruptor automático y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cierre sobre cortocircuito).
- Definición de las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

#### **4.10. CÁLCULO DE SECCIONES**

Para determinar la sección de los circuitos que componen la instalación, los conductores o cables eléctricos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Condición Térmica: No sobrepasar la intensidad máxima admisible que puede soportar el conductor para que el aislante del conductor no se caliente en exceso y pueda deteriorarse o incluso quemarse, tanto en condiciones de régimen permanente como en cortocircuito.
- Condición de la Máxima Caída de Tensión: No sobrepasar el valor máximo permitido de caída de tensión entre el inicio de la instalación y el punto más alejado según especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

##### **4.10.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**

La intensidad máxima soportada por el conductor en régimen permanente será superior a la intensidad de servicio prevista en la línea:

- **Intensidad de servicio prevista**

$$\textit{Sistema trifásico}$$

$$I_C = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

$$\textit{Sistema monofásico}$$

$$I_C = \frac{P}{U \times \cos\varphi}$$

Siendo:

- $I_C$ , intensidad prevista, A
- $P$ , potencia de cálculo, W
- $U$ , tensión de servicio en, V
- $\cos \varphi$ , factor de potencia teórico

• **Intensidad máxima soportada por el conductor en régimen permanente**

Para el cálculo por calentamiento de las diferentes líneas aplicaremos los valores de intensidades máximas y coeficientes correctores especificados en las diferentes ITCs del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, dependiendo del tipo de instalación de cada una de ellas:

Para las redes de distribución exterior, se tendrá en cuenta lo especificado en la ITC-BT-06, tanto para líneas instaladas enterradas (Tablas 3 a 9), como para líneas instaladas al aire (Tablas 10 a 15).

Para las líneas de distribución interior, y según lo expuesto en la ITC-BT-19, aplicaremos lo expuesto en la norma UNE-HD 60364-2-52:2014. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas B.52.2 a B.52.13. En función del método de instalación adoptado de la tabla A.52.3, determinaremos el método de referencia según B.52.1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor.

Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas B.52.14 y B.52.15, y el factor por agrupamiento, de las tablas B.52.17 a B.52.21. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,9. Para las líneas enterradas de aplicará los factores de reducción en función de la resistividad del terreno según la tabla B.52.16.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

**4.10.2. CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO**

El cálculo de las corrientes de cortocircuito expuesto en las tablas anexas se ha realizado en base a la norma UNE-EN 60909-0, mediante la aplicación de las siguientes expresiones:

• **Intensidad de cortocircuito simétrica inicial**

<u>Circuito trifásico</u>	<u>Circuito fase-fase</u>	<u>Circuito fase-neutro</u>
$I_k'' = \frac{C_U \times U_L}{\sqrt{3} \times Z_{CC} \times 1000}$	$I_k'' = \frac{C_U \times U_L}{\sqrt{3} \times Z_{CC} \times 1000}$	$I_k'' = \frac{C_U \times U_F}{Z_{CC} \times 1000}$

Siendo:

$I_k''$ , corriente de cortocircuito máxima y mínima, kA

$U_L$ , tensión de red, V

$U_F$ , tensión de fase, V

$C_U$ , coeficiente de tensión máximo y mínimo (según Tabla 1 UNE-EN 60909-0)

$Z_{CC}$ , impedancia total aguas arriba del defecto,  $\Omega$

• **Corriente pico de cortocircuito**

$$I_p = K \sqrt{2} \times I_k''$$

$$K = 1,02 + 0,98 e^{-\frac{R}{X}}$$

Siendo:

$I_p$ , corriente pico de cortocircuito, kA

K, facto de relación R/X

$I_k''$ , corriente de cortocircuito máxima y mínima, kA

• **Impedancia total aguas arriba del defecto**

$$Z_{CC} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Siendo:

$Z_{CC}$ , impedancia total aguas arriba del defecto,  $\Omega$

$\sum R$ , suma de todas las resistencias en serie,  $\Omega$

$\sum X$ , suma de todas las inductancias en serie,  $\Omega$

• **Impedancia de red de distribución en alta tensión**

Partiremos de la potencia de cortocircuito existente en el punto de conexión, dato aportado por la compañía suministradora.

$$I_{CCS} = \frac{Q_{CCS}}{\sqrt{3} \times U}$$

En ausencia de otros datos se considerará:

$$Z_{CCS} = \frac{C_U \times U}{\sqrt{3} \times I_{CCS}}$$

$$X_{CCS} = 0,995 \times Z_{CCS}$$

$$R_{CCS} = 0,1 \times X_{CCS}$$

Siendo:

$Z_{CCS}$ , impedancia de cortocircuito de la red,  $\Omega$

$X_{CCS}$ , inductancia de cortocircuito de la red,  $\Omega$

$R_{CCS}$ , resistencia cortocircuito de la red en,  $\Omega$

$C_U$ , coeficiente de tensión máximo y mínimo (según Tabla 1 UNE-EN 60909-0)

U, tensión de red en, kV

$I_{CCS}$ , corriente de cortocircuito, kA

$Q_{CCS}$ , Potencia de cortocircuito, MVAs

• **Impedancia de cortocircuito del transformador**

$$Z_{CCT} = \frac{U_{CC}\%}{100} \times \frac{U^2}{S} \times \frac{1}{1000} \qquad R_{CCT} = \frac{P_{cu} \times 1000}{3 \times I_N^2} \qquad X_{CCT} = \sqrt{Z_{CCT}^2 - R_{CCT}^2}$$

Siendo:

- $Z_{CCT}$ , impedancia de cortocircuito del transformador,  $\Omega$
- $X_{CCT}$ , inductancia de cortocircuito del transformador,  $\Omega$
- $R_{CCT}$ , resistencia de cortocircuito del transformador,  $\Omega$
- $U_{CC}$ , tensión de cortocircuito porcentual del transformador, %
- $U$ , tensión del secundario del transformador, kV
- $S$ , potencia aparente del transformador, kVAs
- $P_{cu}$ , pérdidas en el cobre del transformador, kW
- $I_N$ , intensidad nominal del transformador, A

• **Impedancia de cortocircuito de un generador síncrono**

$$X_g'' = x_d \times \frac{U^2}{S \times 1000} \qquad R_G = K_G \times X_g'' \qquad Z_{CCG} = \sqrt{R_{CCG}^2 + X_g''^2}$$

Siendo:

- $Z_{CCG}$ , impedancia de cortocircuito del generador,  $\Omega$
- $X_g''$ , inductancia de cortocircuito del generador,  $\Omega$
- $R_{CCG}$ , resistencia de cortocircuito del generador,  $\Omega$
- $U$ , tensión de salida del generador, V
- $S$ , potencia aparente del generador, kVAs
- $x_d$ , reactancia subtransitoria del generador, %
- $K_G$ , constante del generador

- $U > 1000 \text{ V}$  y  $S \geq 100 \text{ MVAs}$   $\rightarrow K_G = 0,05$
- $U > 1000 \text{ V}$  y  $S < 100 \text{ MVAs}$   $\rightarrow K_G = 0,07$
- $U < 1000 \text{ V}$   $\rightarrow K_G = 0,15$

• **Impedancia de red de distribución en baja tensión**

Partiremos de la intensidad de cortocircuito existente en el punto de conexión, dato aportado por la compañía suministradora.

En ausencia de otros datos se considerará:

$$Z_{CCBT} = \frac{U}{\sqrt{3} \times I_{CCBT}} \qquad R_{CCBT} = Z_{CCBT} \times \cos\varphi \qquad X_{CCBT} = \sqrt{Z_{CCBT}^2 - R_{CCBT}^2}$$

Siendo:

- $Z_{CCBT}$ , impedancia de cortocircuito en la red,  $\Omega$
- $X_{CCBT}$ , inductancia de cortocircuito en la red,  $\Omega$
- $R_{CCBT}$ , resistencia de cortocircuito en la red,  $\Omega$
- $\cos \varphi$ , factor de potencia del cortocircuito

- $I_{CCBT} > 0$   $\rightarrow 0,9$
- $0 < I_{CCBT} \leq 3$   $\rightarrow 0,9$
- $3 < I_{CCBT} \leq 4,5$   $\rightarrow 0,8$
- $4,5 < I_{CCBT} \leq 6$   $\rightarrow 0,7$
- $6 < I_{CCBT} \leq 10$   $\rightarrow 0,5$
- $10 < I_{CCBT} \leq 20$   $\rightarrow 0,3$
- $20 < I_{CCBT} \leq 50$   $\rightarrow 0,25$
- $50 < I_{CCBT}$   $\rightarrow 0,2$

• **Impedancia línea de distribución**

$$R_{CCL} = c \times \frac{\rho \times L}{S \times n}$$

$$X_{CCL} = \frac{X_U \times L}{n}$$

$$Z_{CCL} = \sqrt{R_{CCL}^2 + X_{CCL}^2}$$

Siendo:

$Z_{CCL}$ , impedancia de cortocircuito de la línea,  $\Omega$

$X_{CCL}$ , inductancia de cortocircuito de la línea,  $\Omega$

$R_{CCL}$ , resistencia de cortocircuito de la línea,  $\Omega$

L, longitud de cálculo, m

$\rho$ , resistividad del conductor,  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

Para  $I_{k''\text{max}}$ ,  $\rightarrow \rho_{20^\circ\text{C}}$

Para  $I_{k''\text{min}}$ ,  $\rightarrow \rho_{T^{\text{max}}}$  cortocircuito  $t \leq 5$  seg

S, sección del conductor,  $\text{mm}^2$

n, nº de conductores por fase.

c, incremento por efecto skin,  $c \approx 1,02$

$X_U$ , reactancia por unidad de longitud,  $\Omega/\text{m}$

$X_L \approx 0,08R_L$  (para cable unipolares)

$X_L \approx 0,12R_L$  (para cables multipolares)

Todas las resistencias e inductancias que componen la impedancia de cortocircuito deberán referirse al nivel de tensión en el que se realiza el cálculo mediante la correspondiente relación de transformación.

**4.11. CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN**

Para el cálculo de las caídas de tensión previstas se tendrán en cuentas las siguientes expresiones:

Sistema trifásico

$$e = \sqrt{3} \times I_C \times [(R_L \times \cos\varphi) + (X_L \times \text{sen}\varphi)]$$

Sistema monofásico

$$e = 2 \times I_C \times [(R_L \times \cos\varphi) + (X_L \times \text{sen}\varphi)]$$

Siendo:

e, caída de tensión, V

$I_C$ , intensidad de cálculo, A

$R_L$ , resistencia de la línea,  $\Omega$

$X_L$ , reactancia de la línea,  $\Omega$

**4.12. CÁLCULO DE PÉRDIDA DE POTENCIA**

La pérdida de potencia prevista en las diferentes líneas se tendrá se determinará según las siguientes expresiones:

Sistema trifásico

$$\Delta P = \frac{P \times R_L}{U^2 \times \cos\varphi^2} \times 100$$

Sistema monofásico

$$\Delta P = \frac{2 \times P \times R_L}{U^2 \times \cos\varphi^2} \times 100$$

Siendo:

$\Delta P$ , pérdida de potencia, %

P, potencia entregada en, W

$R_L$ , resistencia de la línea,  $\Omega$

U, tensión de Servicio en, V

$\cos \varphi$ , factor de potencia teórico

#### 4.13. CÁLCULO DE RESISTENCIA Y REACTANCIAS

En los diferentes cálculos será preciso determinar la resistencia y reactancia de las líneas teniendo en cuenta la temperatura prevista en cada una de las situaciones, régimen permanente y cortocircuito.

Resistencia y reactancia de línea

$$R_{20} = c \times \frac{\rho \times L}{S \times n}$$

$$X_L = \frac{X_U \times L}{n}$$

Siendo:

$R_{20}$ , resistencia de la línea a 20 °C,  $\Omega$

L, longitud de cálculo en metros.

$\rho_{20}$ , resistividad del conductor a temperatura de servicio,  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

Conductores Cu  $\rightarrow 1/58 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

Conductores Al  $\rightarrow 1/35,71 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

S, sección del conductor,  $\text{mm}^2$

n, nº de conductores por fase.

c, incremento por efecto skin,  $c \approx 1,02$

$X_U$ , reactancia por unidad de longitud,  $\Omega/\text{m}$ .

$X_L \approx 0,08R_L$  (para cable unipolares)

$X_L \approx 0,12R_L$  (para cables multipolares)

#### • Variación de la resistencia con la temperatura

$$R_L = R_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[ (T_{\max} - T_0) \left( \frac{I_C}{I_{\max}} \right) \right]$$

Siendo:

$R_L$ , resistencia de la línea a una temperatura de servicio T,  $\Omega$

$R_{20}$ , resistencia de la línea a 20 °C,  $\Omega$

$\alpha$ , coeficiente de temperatura,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$

Conductores Cu  $\rightarrow \alpha = 0,00392 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Conductores Al  $\rightarrow \alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

T, temperatura de servicio del conductor,  $^{\circ}\text{C}$

$T_0$ , temperatura ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )

Cables enterrados  $\rightarrow T_0 = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Cables al aire  $\rightarrow T_0 = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{\max}$ , temperatura máxima admisible del conductor,  $^{\circ}\text{C}$

Cables XLPE, EPR  $\rightarrow T_{\max} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (Régimen permanente)

$\rightarrow T_{\max} = 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (Cortocircuito)

Cables PVC  $\rightarrow T_{\max} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (Régimen permanente)

$\rightarrow T_{\max} = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (Cortocircuito)

$I_C$ , intensidad de servicio prevista, A

$I_{\max}$ , intensidad máxima admisible del conductor según tipo de instalación, A

Se adjunta a la presente memoria anexo de cálculos justificativos tanto de caídas de tensión como de intensidades de cortocircuito.

#### 4.14. OBSERVACIONES

Este Proyecto se ha realizado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias por lo que cualquier variación o ampliación que se desee efectuar en la instalación deberá ser realizada de acuerdo con esta Normativa.

ITC-BT-01	Terminología.
ITC-BT-02	Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
ITC-BT-03	Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas.
ITC-BT-04	Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
ITC-BT-05	Verificaciones e inspecciones.
ITC-BT-06	Redes aéreas para distribución en baja tensión.
ITC-BT-07	Redes subterráneas para distribución en baja tensión.
ITC-BT-08	Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
ITC-BT-09	Instalaciones de alumbrado exterior.
ITC-BT-10	Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
ITC-BT-11	Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas.
ITC-BT-12	Instalaciones de enlace. Esquemas.
ITC-BT-13	Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
ITC-BT-14	Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.
ITC-BT-15	Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.
ITC-BT-16	Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación.
ITC-BT-17	Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia.
ITC-BT-18	Instalaciones de puesta a tierra.
ITC-BT-19	Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
ITC-BT-20	Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
ITC-BT-21	Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
ITC-BT-22	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades.
ITC-BT-23	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.
ITC-BT-24	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
ITC-BT-25	Instalaciones interiores en viviendas. Numero de circuitos y características.
ITC-BT-26	Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.
ITC-BT-27	Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.
ITC-BT-28	Instalaciones en locales de pública concurrencia.
ITC-BT-29	Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.
ITC-BT-30	Instalaciones en locales de características especiales.
ITC-BT-31	Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.
ITC-BT-32	Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.
ITC-BT-33	Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
ITC-BT-34	Instalaciones con fines especiales. Ferias y stands.
ITC-BT-35	Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas.
ITC-BT-36	Instalaciones a muy baja tensión.
ITC-BT-37	Instalaciones a tensiones especiales.
ITC-BT-38	Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.
ITC-BT-39	Instalaciones con fines especiales. Cercas eléctricas para ganado.
ITC-BT-40	Instalaciones generadoras de baja tensión.
ITC-BT-41	Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas.
ITC-BT-42	Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.
ITC-BT-43	Instalación de receptores. Prescripciones generales.
ITC-BT-44	Instalación de receptores. Receptores para alumbrado.
ITC-BT-45	Instalación de receptores. Aparatos de caldeo.
ITC-BT-46	Instalación de receptores. Cables y folios radiantes en viviendas.
ITC-BT-47	Instalación de receptores. Motores.
ITC-BT-48	Instalación de receptores. Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores.
ITC-BT-49	Instalaciones eléctricas en muebles.
ITC-BT-50	Instalaciones eléctricas en locales que contienen radiadores para saunas.
ITC-BT-51	Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
ITC-BT-52	Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

## **5. JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.**

### **5.1. SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE. ANTECEDENTES.**

El edificio colindante, denominado "Atenea" cuenta con una instalación de gas natural que surtirá a la que ahora se describe.

El punto de conexión dista 31 m del punto de consumo y la demanda no superará los 4 Nm<sup>3</sup>/h, para una producción de 3 m<sup>3</sup>/h.

La instalación se hace con un suministro a baja presión.

### **5.2. LEGISLACIÓN APLICABLE.**

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 y normas referenciadas por el mismo.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

### **5.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.**

Se trata de una instalación en baja presión para dar servicio a un generador de CO con un caudal de producción de 50 l/min de CO. La presión de suministro será entorno a los 20 mbar.

Para ello, se realiza un injerto en la instalación de suministro de gas al edificio denominado "Atenea" y de forma superficial por la fachada hasta llegar frente al punto de conexión. En dicho punto se soterra la instalación para volver a salir a aéreo ya en la fachada de la zona de pruebas.

### **5.4. INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS (R.D. 919/2006. ITC-ICG07) SUMINISTRADA A UNA MOP ≤ 5 BAR (UNE 60670).**

#### **5.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO Y DE LA ACOMETIDA.**

A continuación, se detallan los datos del gas utilizado como combustible según las especificaciones de las normas UNE 60670-1 y UNE-EN 437.

Familia:	Familia 2H
Denominación del Gas:	Gas natural
Poder calorífico superior (Hs):	41.670 kJ/Nm <sup>3</sup> .
Densidad relativa del gas:	0,6
Índice de Wobbe:	53.796 kJ/Nm <sup>3</sup> .
Grado de humedad:	---
Rango de presiones de la instalación receptora:	17 ÷ 22 mbar.
Diámetro nominal de la llave de acometida:	2".

#### **5.4.2. GRADO DE GASIFICACIÓN DE LOS LOCALES Y VIVIENDAS.**

De forma resumida se presenta una tabla donde se detallan los locales donde existe consumo de gas y el grado de gasificación del mismo:

Denominación	Potencia total ( $P_{iv}$ o $P_{il}$ ) en kW	P<30 kW Grado 1	30<P≤70 kW Grado 2	P>70 kW Grado 3
Productor de CO	40		<b>X</b>	<b>X</b>

Siendo  $P_i$  la potencia individual del local, asimilándose a  $P_{iv}$  en el caso de viviendas y a  $P_{il}$  en el caso de locales, que a su vez se rigen por las siguientes ecuaciones:

$$P_{iv} = \left( A + B + \frac{C + D + \dots}{2} \right) \cdot 1,10 \quad \text{y} \quad P_{il} = (A + B + C + D + \dots) \cdot 1,10$$

Siendo A y B los consumos de los dos aparatos de mayor consumo y el resto (C, D...) los consumos de los restantes aparatos; todos ellos referidos al  $H_i$  del gas suministrado.

Todo ello hace que la potencia de diseño sea de 40 kW y que el consumo a ampliar es de 4 Nm<sup>3</sup>/h.

#### **5.4.3. ACOMETIDA (UNE 60670-4).**

Existente y no se modifica.

#### **5.4.4. SISTEMA DE REGULACIÓN Y DE MEDIDA (UNE 60670-4).**

Es existe y no se modifica.

#### **5.4.5. INSTALACIÓN INDIVIDUAL.**

##### **5.4.5.1. DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE GAS A ABONADOS.**

Como ya se ha mencionado antes, la tubería será de cobre estirado en frío sin soldadura según UNE – EN 1057 con uniones soldadas, mediante capilaridad según norma UNE – EN 1254-1, o bien, con materiales mecanizados de acuerdo con las normas UNE-EN 12164, UNE-EN 12165 o UNE-EN 1982.

Cuando las tuberías deban atravesar muros o paredes exteriores o interiores de la edificación, se deben proteger con pasamuros adecuados.

Todo aparato dispondrá en su conexión una llave de conexión colocada lo más cerca posible del aparato de gas con accesibilidad de grado 1 para el usuario.

En el caso de cocción, la llave de aparato puede ubicarse en un recinto contiguo siempre y cuando estén comunicados mediante puerta.

Para el cálculo de los diámetros de las mismas se ha tenido en cuenta la fórmula de Renouard lineal:

$$\Delta P = 23.200 * d_r * L_E * Q^{1,82} * D^{-4,82}$$

Siendo:

$\Delta P$	Diferencia de presión entre el inicio y el final del tramo [mbar]
$d_r$	Densidad relativa del gas
$L_E$	Longitud equivalente del tramo [m]
$Q$	Caudal en [Nm <sup>3</sup> (s)/h]
$D$	Diámetro interior de la conducción [mm]

#### **5.4.6. REQUISITOS DE LOCAL DONDE SE UBICAN APARATOS A GAS.**

El productor de gas se encuentra al aire libre, sin paramentos que obstaculicen el libre escape de gas. La tejavana que lo cubre tiene los laterales permeables, mediante chapa de acero con un porcentaje de ventilación del 48% de su superficie por lo que la ventilación está garantizada y es superior a los 250 cm<sup>2</sup> mínimos exigibles, en cualquier caso.

### **5.5. PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO**

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas.

#### **5.5.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.**

Antes de la puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas de igual o menos presión a 5 bar se deben realizar las pruebas de estanqueidad específicas y con resultado satisfactorio. Se excluyen los tramos de conexión y a los propios aparatos.

Dicha prueba de estanqueidad debe ser documentada de acuerdo con la legislación vigente.

Se realizarán los correspondientes trabajos de verificación de estanqueidad de las llaves intermedias tanto en la posición completamente cerrada como completamente abierta.

En caso de que la prueba sea no satisfactoria se localizará la fuga por medio de agua jabonosa o similar y posteriormente verificar su correcto sellado mediante la repetición de la prueba.

Las pruebas de estanqueidad antes de la entrega de la instalación se deben realizar a las presiones que se indican en la tabla siguiente:

<b>Presión de operación MOP (bar)</b>	<b>Presión de prueba (bar)</b>	<b>Tiempo de prueba (minutos)</b>
2 < MOP ≤ 5	>1,40 MOP <sup>1)</sup>	60 <sup>1)</sup>
0,1 < MOP ≤ 2	>1,75 MOP <sup>2)</sup>	30
MOP ≤ 0.1	>2,50 MOP <sup>3)</sup>	15 <sup>3)</sup>
<p>1) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el mismo rango y características. El tiempo de prueba se puede reducir a 30 min en tramos inferiores a 20 m en instalaciones individuales.</p> <p>2) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 6 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el mismo rango y características.</p> <p>3) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 1 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el mismo rango y características. Cuando la prueba se realice con una presión de hasta 0,05 bar, ésta se debe verificar con un manómetro de columna de agua en forma de U con escala ± 500 mca como mínimo o cualquier otro dispositivo, con escala adecuada, que cumpla el mismo fin.</p>		

En el caso de los elementos que componen el conjunto de regulación y de las uniones de entrada y de salida, regulador, así como los contadores, se comprobarán a la presión de operación correspondiente mediante detectores de gas, aplicación de agua jabonosa, u otro método similar.

### **5.5.2. PUESTA EN SERVICIO.**

La empresa distribuidora o empresa suministradora, tras realizar las comprobaciones y verificaciones debe realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.
- Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o pendientes de poner en marcha.
- Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deben ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio.

La operación de purgado se realizará con las precauciones necesarias para darla por acabada sin la existencia de mezcla aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

### **5.5.3. APARATOS A GAS.**

Se realizarán las comprobaciones necesarias una vez instalado el aparato antes de su puesta en marcha que asegure su perfecto funcionamiento.

Se realizarán las comprobaciones marcadas por el fabricante de cada aparato y además, como mínimo y en función del tipo de aparato, las operaciones marcadas en la siguiente tabla. Si no se obtuviesen resultados positivos la llave de aparato debe quedar cerrada, bloqueada y precintada.

Se comprobará la estanqueidad de la conexión del aparato con la llave abierta y los mandos del aparato cerrado según como indica el apartado 6.1 de la Norma UNE 60670-11.

Las comprobaciones mínimas necesarias antes de la puesta en marcha de los aparatos a gas se indican en la siguiente tabla:

Comprobaciones a realizar	Aparatos a gas (Tipos según UNE-CR 1749)						
	Aparatos de circuito abierto no conducidos (tipo A)				Aparatos de circuito abierto conducidos (tipo B)		Aparatos de circuito estanco (tipo C)
	Cocinas encimeras y hornos <sup>1)</sup>	Vitrocerámica de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente según UNE-EN 525	Aparatos suspendidos de calefacción por radiación	Otros	Tiro Natural	Tiro Forzado	
Correcto montaje del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Estanqueidad de la conexión del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Análisis de los productos de la combustión	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI
Medición del CO-ambiente	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Tiro del conducto de evacuación	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO

1) Se incluyen tanto hornos independientes como hornos solidarios a cocina.

Se analizarán los productos de la combustión de los aparatos que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 17082, siguiendo el procedimiento descrito en el Anexo A de la Norma 60670-10. En ningún caso se dejara puesto en marcha un aparato con 1000ppm.

En los aparatos que cuenten con conducto de evacuación por medio de tiro, se deberá comprobar dicho tiro y la inexistencia de revoco. Si el local cuenta con extracción mecánica que pueda accionarse simultáneamente, la comprobación del tiro se realizará con el extractor mecánico en funcionamiento a la máxima potencia y con las puertas y ventanas cerradas.

### 5.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Al realizar los trabajos en instalaciones receptoras de gas en servicio se deben de tomar las siguientes medidas:

- No fumar durante los trabajos.
- No efectuar trabajos en presencia de fuegos, hogares encendidos o focos calientes, en los locales donde se trabaje.
- No manipular las llaves de la instalación común que se encuentren precintadas, hasta la reparación de la avería.

- Cuando se produzcan interrupciones de los trabajos en curso, se deben tomar las medidas de seguridad adecuadas para asegurar la ausencia de gas y evitar la manipulación por parte de terceros, bloqueando si es posible la llave de corte correspondiente, colocando tapones, etc.
- No se deben realizar modificaciones o ampliaciones de la instalación sin cerrar el suministro, salvo que se utilicen técnicas adecuadas para operar en carga.
- Cualquier operación en que sea necesario proceder al vaciado de gas del interior de la instalación, se debe hacer de forma que no quede posibilidad de que en el interior del local donde se encuentra la instalación exista mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad.

En el caso en el que existan indicios razonables de gas se deberá:

- No se deben accionar interruptores eléctricos (se incluye no apagar las luces ni los equipos en funcionamiento), ni generar chispas o llamas, y se debe proceder de inmediato a ventilar el local y a cerrar la llave de paso de gas.
- En trabajos en un recinto cerrado con presencia de gas, se deben verificar las condiciones ambientales mediante el uso de detectores adecuados antes de entrar, y realizar medidas periódicas de la presencia de gas en el ambiente.
- Cuando sea necesaria iluminación complementaria en trabajos con presencia de gas, se deben utilizar lámparas o linternas de seguridad.

### **5.7. AJUSTE Y EQUILIBRADO.**

Las instalaciones de gas de las cuales es objeto este documento se ajustarán a los valores detallados en el mismo, los cálculos anejos y las indicaciones de planos y presupuesto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

## **6. APARATOS A PRESIÓN.**

### **6.1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente documento tiene por objeto justificar el cumplimiento del Reglamento de Equipos a Presión (REP), aprobado por el Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, respecto de las cuatro instalaciones de gases a presión descritas a continuación.

El REP transpone la Directiva 2014/68/UE (PED) sobre equipos a presión y deroga el anterior RD 769/1999, estableciendo los requisitos esenciales de seguridad, los procedimientos de evaluación de conformidad, los criterios de clasificación y las obligaciones de instalación, puesta en servicio, inspección y mantenimiento de los equipos sometidos a presión.

Las instalaciones objeto de justificación son:

- **Instalación de hidrógeno (H<sub>2</sub>)**
- **Instalación de monóxido de carbono (CO)**
- **Instalación de nitrógeno (N<sub>2</sub>)**

### **6.2. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA**

La normativa aplicable al conjunto de las instalaciones descritas es la siguiente:

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC EP-1 a EP-10).

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos (ITC-ICG 05, ITC-ICG 10, entre otras) — aplicable a la instalación generadora de CO por gas natural.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, que aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión — para los equipos eléctricos de apoyo (compresores, secadores, alarmas).
- Directiva 2014/68/UE (PED) relativa a equipos a presión, en lo referente al mercado CE de equipos comercializados.
- Directiva 2014/34/UE (ATEX) — aplicable a zonas con atmósferas potencialmente explosivas por presencia de H<sub>2</sub> y CO.
- EN 13480:2017 — Tuberías industriales metálicas (acero inoxidable).
- EN 1057:2006+A1:2010 — Tubos de cobre y aleaciones de cobre para instalaciones de gases.
- UNE 60670 — Instalaciones receptoras de gas natural (referencia auxiliar para el generador de CO).

### **6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

#### **6.3.1. INSTALACIÓN DE HIDRÓGENO (H<sub>2</sub>)**

La instalación de suministro de hidrógeno se compone de dos bloques de botellas de alta presión, cada uno con 12 balas de hidrógeno a 200 atm ( $\approx 196,1$  bar). El gas se canaliza desde la batería de botellas hasta una centralita de regulación de alta presión, donde se reduce a 10 bar para su distribución hasta los puestos de trabajo.

Características técnicas principales:

- Presión de almacenamiento: 200 atm  $\approx 196$  bar (presión de servicio en botellas)
- Presión de distribución en red: 10 bar (tras centralita de regulación)
- Caudal máximo de diseño: 100 L/min
- Material de la red de distribución: cobre
- Diámetros nominales de tubería: DN 15 a DN 10 mm

Equipos y elementos de seguridad:

- Centralita de alta presión con regulación a 10 bar
- Alarma de agotamiento de bloque (primer y segundo bloque)
- Transmisores de presión para monitorización continua
- Manorreductores individuales en cada punto de consumo

El hidrógeno es un gas de Grupo 1 según el artículo 13 del REP (gas inflamable, temperatura de inflamación  $< 32$  °C, límite inferior de explosividad LIE = 4 %). Su manejo exige especial atención a los requisitos de seguridad frente a atmósferas explosivas (ATEX) y a las condiciones de ventilación de las zonas de almacenamiento.

#### **6.3.2. INSTALACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)**

El monóxido de carbono se genera in situ mediante un generador alimentado con gas natural. La generación se realiza por reformado parcial u oxidación parcial, obteniéndose el gas a una presión de salida superior a 3 bar, valor mínimo operativo para garantizar el suministro a los puestos de trabajo.

Características técnicas principales:

- Presión de trabajo:  $> 3$  bar (presión mínima operativa)
- Caudal máximo:  $< 40$  L/min
- Material de la red de distribución: acero inoxidable
- Diámetros nominales de tubería: DN 15 a DN 10 mm

Equipos y elementos de seguridad:

- Central de alta con control del generador
- Transmisor de presión
- Alarma de agotamiento o fallo del generador
- Manorreductores en los puntos de consumo

El monóxido de carbono es un gas de Grupo 1 según el REP: gas tóxico (TLV-TWA = 25 ppm, IPVS = 1.200 ppm) e inflamable (LIE = 12 %, LSE = 75 %). La instalación deberá contar con detectores fijos de CO en las zonas de trabajo, con niveles de alarma conforme a la normativa de higiene industrial (INSST). Adicionalmente, la generación por gas natural implica la sujeción al Reglamento de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos (RD 919/2006) para la parte del circuito de alimentación.

### **6.3.3. INSTALACIÓN DE NITRÓGENO (N<sub>2</sub>)**

El nitrógeno se genera mediante un generador de N<sub>2</sub> (tecnología PSA o membrana) para un caudal de producción de 50 L/min. La presión de trabajo necesaria es de 3 bar, siendo suficiente para el funcionamiento correcto en los puestos de consumo.

Características técnicas principales:

- Presión de trabajo: 3 bar
- Caudal de diseño: 50 L/min
- Pureza: adecuada al proceso (típicamente 95–99,9 % N<sub>2</sub>)

Equipos y elementos de seguridad:

- Manorreductores en los puntos de consumo
- Válvula de seguridad en el generador a la presión máxima admisible

El nitrógeno es un gas de Grupo 2 (gas no inflamable, no tóxico, inerte) según el artículo 13 del REP. No obstante, la exposición a concentraciones elevadas de N<sub>2</sub> puede producir hipoxia por desplazamiento del oxígeno, por lo que se deberán adoptar medidas de ventilación y monitorización de O<sub>2</sub> en espacios cerrados.

## **6.4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES**

<b>Gas</b>	<b>Suministro</b>	<b>Presión máx.</b>	<b>Caudal máx.</b>	<b>Material tubería</b>	<b>Diámetros (mm)</b>
Hidrógeno (H <sub>2</sub> )	2 bloques × 12 balas	200 atm → 10 bar	100 L/min	Cobre	DN 10/8
Monóxido de carbono (CO)	Generador gas natural	≥ 3 bar	< 40 L/min	Acero inoxidable	DN 10/8
Nitrógeno (N <sub>2</sub> )	Generador N <sub>2</sub>	3 bar	50 L/min	—	—

## **6.5. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN**

### **6.5.1. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN**

El REP (RD 809/2021) clasifica los equipos a presión en función de tres parámetros fundamentales: la presión máxima admisible (PS, en bar), el volumen o el diámetro nominal (V o DN) y el tipo de fluido (Grupo 1 o Grupo 2, según el Artículo 13).

- Grupo 1: fluidos peligrosos — gases inflamables (H<sub>2</sub>, CO), explosivos, oxidantes, tóxicos (CO) o comburentes.

- Grupo 2: demás fluidos — gases inertes (N<sub>2</sub>), no inflamables, no tóxicos (aire).

Las categorías de riesgo van de la I a la IV para equipos a presión, siendo la IV la de mayor nivel de peligro. Los límites de aplicación del REP para tuberías (Art. 4.1.c) son  $PS \times DN > 2.000 \text{ bar} \cdot \text{mm}$  para Grupo 1, y  $PS \times DN > 3.500 \text{ bar} \cdot \text{mm}$  para Grupo 2.

Por debajo de estos umbrales o de los establecidos para recipientes, el equipo puede quedar exento o sujeto únicamente al Artículo 4 del REP (buena práctica de ingeniería).

### **6.5.2. CLASIFICACIÓN DE CADA INSTALACIÓN**

<b>Gas / Equipo</b>	<b>Categoría fluido</b>	<b>PS (bar)</b>	<b>DN / Vol.</b>	<b>Clasificación REP</b>	<b>ITC aplicable</b>
H <sub>2</sub> – Botellas 200 atm	Grupo 1 (inflamable)	200 atm ≈ 196 bar	Balas 50 L × 24	Cat. IV (AEP)	ITC EP-3
H <sub>2</sub> – Tubería Cu DN15-10	Grupo 1 (inflamable)	10 bar	DN 10-15	ITC EP-6 Categoría I	ITC EP-6
CO – Tubería acero inox.	Grupo 1 (tóxico)	3-10 bar	DN 10-15	ITC EP-6 Cat. I-II	ITC EP-6
N <sub>2</sub> – Tubería / generador	Grupo 2 (inerte)	3 bar	DN variable	Exento / Cat. I	ITC EP-6

## **6.6. ANÁLISIS DETALLADO POR INSTALACIÓN**

### **6.6.1. BOTELLAS DE HIDRÓGENO (200 ATM)**

Las botellas de hidrógeno a 200 atm (196 bar) son recipientes a presión con fluido de Grupo 1 (inflamable).

Con una capacidad unitaria típica de 50 L y  $PS = 196 \text{ bar}$ , el producto  $PS \times V = 9.800 \text{ bar} \cdot \text{l}$  es muy superior al umbral de la Categoría IV ( $PS \times V > 3.000 \text{ bar} \cdot \text{l}$  para fluidos Grupo 1).

Las botellas deberán tener marcado CE conforme a la Directiva 2010/35/UE (TPED) o 2014/68/UE, en función de su uso en transporte o fijo.

La batería completa (centralita de alta presión) constituye una instalación de recipientes a presión transportables y su instalación debe documentarse conforme a la ITC EP-3 del REP.

### **6.6.2. RED DE DISTRIBUCIÓN DE H<sub>2</sub> (CU, DN 10/8, 10 BAR)**

La red de distribución de hidrógeno opera a  $PS = 10 \text{ bar}$  con fluido de Grupo 1.

Para DN 10:  $PS \times DN = 100 \text{ bar} \cdot \text{mm} < 2.000 \text{ bar} \cdot \text{mm}$

Ambos valores son inferiores al umbral de aplicación del REP para tuberías de Grupo 1 (Art. 4.1.c), por lo que la tubería se diseñará y construirá conforme a la buena práctica de ingeniería en materia de equipos a presión, sin necesidad de evaluación de conformidad formal, pero cumpliendo la ITC EP-6 en cuanto a instalación y puesta en servicio.

### **6.6.3. RED DE DISTRIBUCIÓN DE CO (ACERO INOX., DN 10-15, 3-10 BAR)**

El monóxido de carbono es un gas de Grupo 1 (tóxico e inflamable).

Para la presión máxima de trabajo (10 bar) y los diámetros empleados:  $PS \times DN$  (DN 10) =  $100 \text{ bar} \cdot \text{mm} < 2.000 \text{ bar} \cdot \text{mm}$ .

La tubería queda igualmente por debajo del umbral de clasificación de tuberías de Grupo 1, sujeta a buena práctica de ingeniería e ITC EP-6.

A pesar de no requerir evaluación de conformidad formal para la tubería, la toxicidad e inflamabilidad del CO obliga a extremar las medidas preventivas en soldaduras, pruebas de estanqueidad y detección de fugas.

### **6.6.4. GENERADOR Y RED DE N<sub>2</sub> (3 BAR)**

El nitrógeno es fluido de Grupo 2. La presión de trabajo de 3 bar con los diámetros de tubería considerados produce valores de  $PS \times DN$  muy inferiores a los umbrales del REP para Grupo 2 ( $PS \times DN > 3.500 \text{ bar} \cdot \text{mm}$ ).

El generador de N<sub>2</sub> deberá disponer de válvula de seguridad tarada a la presión máxima admisible y su recipiente interno (si existiese con  $V > 1 \text{ L}$  y  $PS > 0,5 \text{ bar}$ ) quedaría sujeto al REP en la categoría correspondiente.

## **6.7. INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS APLICABLES**

### **6.7.1. ITC EP-1: RECIPIENTES A PRESIÓN SIMPLES**

No aplicable a las instalaciones descritas, ya que ningún equipo queda bajo el ámbito de la Directiva 2009/105/CE de recipientes a presión simples (soldados, con  $PS \leq 30 \text{ bar}$ , fluido aire o N<sub>2</sub>).

### **6.7.2. ITC EP-3: RECIPIENTES A PRESIÓN TRANSPORTABLES**

Aplicable a las botellas de hidrógeno y, en su caso, a los recipientes del generador de CO. Esta ITC regula la inspección periódica y las condiciones de instalación de botellas, cilindros y recipientes criogénicos transportables. Concretamente:

- Los bloques de botellas de H<sub>2</sub> (24 unidades de 200 atm) deberán disponer de las marcaciones exigidas (PED o TPED), las fichas de datos de seguridad del gas y el certificado de llenado del proveedor.
- La instalación de la centralita de alta presión se ejecutará por empresa instaladora autorizada en la categoría correspondiente, con documentación de puesta en servicio ante el organismo territorial competente.

### **6.7.3. ITC EP-6: INSTALACIONES DE TUBERÍAS A PRESIÓN**

Esta instrucción técnica es la de mayor alcance para las instalaciones descritas. Regula el diseño, materiales, construcción, inspección y mantenimiento de las redes de tuberías a presión, tanto para fluidos de Grupo 1 como de Grupo 2. Son de aplicación los siguientes requisitos:

- Categorización de los tramos de tubería según el Artículo 4.1.c) del REP ( $PS \times DN$ ).
- Especificaciones de materiales: cobre para H<sub>2</sub> (conforme EN 1057) y acero inoxidable para CO y aire comprimido (conforme EN 10216-5 o EN 10217-7). El acero inoxidable austenítico (AISI 304 o 316L) es adecuado para CO y aire húmedo.
- Diseño y cálculo de resistencia (espesor de pared) y flexibilidad de la instalación.

- Uniones soldadas: para las tuberías de acero inoxidable, las soldaduras serán ejecutadas por soldadores certificados conforme a EN ISO 9606-1, con procedimientos homologados (WPQR conforme a EN ISO 15614-1). Para las tuberías de cobre, se admitirán uniones soldadas (brazing) o de compresión adecuadas para alta presión.
- Prueba de resistencia (presión hidrostática o neumática): 1,5 × PS para prueba hidrostática o 1,1 × PS para neumática, según la categoría del tramo.
- Prueba de estanqueidad: a PS con gas inerte (N<sub>2</sub> o He) para tuberías de H<sub>2</sub> y CO, dada la toxicidad e inflamabilidad de estos gases.
- Señalización de tuberías conforme a UNE 1063 (identificación por colores y rótulos de contenido).
- Manorreductores: deberán contar con marcado CE conforme a la Directiva 2014/68/UE, con PS y rango de presión de salida adecuados a cada instalación.

#### **6.7.4. ITC EP-5 Y OTRAS ITCs**

La ITC EP-5 (recipientes criogénicos) no resulta aplicable. La ITC EP-4 (generadores de aerosoles) tampoco. En lo que respecta al compresor, éste es un equipo bajo presión cuya conformidad con la PED (Directiva 2014/68/UE) debe estar documentada mediante marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones del fabricante.

### **6.8. REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO**

#### **6.8.1. EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA**

La instalación de los equipos a presión y de las redes de tuberías deberá ser realizada por una empresa instaladora autorizada en equipos a presión, categoría que corresponda según la ITC EP-6 y el Artículo 51 del REP. Dicha empresa deberá estar inscrita en el Registro de establecimientos industriales de la Comunidad Autónoma competente.

#### **6.8.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PUESTA EN SERVICIO**

Con carácter previo a la puesta en servicio, deberá presentarse ante el órgano territorial competente la siguiente documentación:

- Proyecto técnico de la instalación (o memoria técnica, según la categoría), firmado por técnico titulado competente.
- Certificado de instalación emitido por la empresa instaladora autorizada.
- Acta de pruebas de resistencia y estanqueidad de las tuberías.
- Declaraciones de conformidad (CE) de los equipos a presión: depósito de aire, botellas de H<sub>2</sub>, compresor, manorreductores, válvulas de seguridad.
- Certificados de soldadura (procedimientos y soldadores) para las tuberías de acero inoxidable.
- Plan de mantenimiento preventivo de los equipos a presión.

### **6.9. INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Los equipos a presión clasificados en categoría I o superior estarán sujetos a inspecciones periódicas por parte de un Organismo de Control Autorizado (OCA), en los plazos establecidos en el REP:

- Inspección visual externa: con la periodicidad indicada en la ITC correspondiente.
- Prueba de presión: cada 5-10 años según la categoría.
- Inspección interior: cuando proceda según la categoría y las condiciones de servicio.

Las botellas de H<sub>2</sub> son recipientes transportables sujetos a la normativa de transporte de mercancías peligrosas (ADR) y deberán re-ensayarse con la periodicidad indicada por el fabricante (normalmente cada 5 o 10 años, dependiendo del tipo de botella).

## **6.10. MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS**

### **6.10.1. HIDRÓGENO — RIESGO ATEX**

- Las zonas próximas a los bloques de botellas y a las conexiones de alta presión se clasificarán como Zonas ATEX (Zona 1 o Zona 2), adoptando las medidas exigidas por el RD 681/2003.
- Se instalarán detectores de H<sub>2</sub> con alarma sonora y visual, interconectados con el sistema de corte de suministro (válvula de corte de seguridad de acción rápida).
- La ventilación de las salas de almacenamiento de botellas será natural o forzada, garantizando al menos 6 renovaciones/hora o la dilución de posibles fugas por debajo del 25 % del LIE.
- El material eléctrico de las zonas clasificadas cumplirá la Directiva 2014/34/UE (ATEX).
- Todas las tuberías de cobre se conectarán a tierra para evitar la acumulación de cargas electrostáticas.

### **6.10.2. MONÓXIDO DE CARBONO — RIESGO TÓXICO E INFLAMABLE**

- Se instalarán detectores fijos de CO calibrados en las zonas de trabajo, con niveles de alarma a 20 ppm (alarma de precaución) y 50 ppm (alarma de evacuación), conforme a las recomendaciones del INSST.
- El sistema de detección estará interconectado con una válvula de corte de emergencia en la salida del generador.
- Las zonas de trabajo con CO se clasificarán también como ATEX (LIE = 12 %).
- Las pruebas de estanqueidad de la red de CO se realizarán obligatoriamente con gas inerte (N<sub>2</sub> o He), nunca con el propio CO.
- El generador de CO se instalará en un recinto con ventilación forzada y extracción directa al exterior, con barrera ignífuga en las penetraciones.

### **6.10.3. NITRÓGENO — RIESGO DE ASFIXIA**

- Si se garantiza que la concentración de O<sub>2</sub> > 19,5 % en volumen no se requerirán sistemas de alarma, en caso contrario se instalarán analizadores de oxígeno en las zonas donde se utilice N<sub>2</sub>, con alarma a concentración de O<sub>2</sub> < 19,5 % en volumen.
- Las zonas confinadas con presencia de N<sub>2</sub> dispondrán de ventilación adecuada y señalización de riesgo de asfixia.
- Los trabajos de purga con N<sub>2</sub> se realizarán con protocolos de trabajo seguro con atmósferas inertes.

### **6.10.3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESIDAD DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGA.**

El cálculo se basa en el modelo de dilución con mezcla perfecta (CSTR), que es el estándar para este tipo de análisis según las guías EIGA (European Industrial Gases Association) y la norma EN ISO 20421.

Datos de partida:

- Local volumen > 370 m<sup>3</sup>,
- Ventilación natural,
- Fuga de 50 l/min.

**La fórmula elegida es la del estado estacionario:**

$$Q_{\text{vent.mín}} = Q_{\text{fuga}} \times C_{\text{límite}} / (C_{\text{exterior}} - C_{\text{límite}}) = 50 \times 19,5 / (20,9 - 19,5) = \mathbf{696 \text{ m}^3/\text{h} \approx 1,9 \text{ ren/h}}$$

Para un local de 370 m<sup>3</sup> con una fuga de 50 L/min, la ventilación natural convencional (típicamente 3–5 ren/h) garantiza que la concentración no baja del 19,5%.

Para que esto se cumpla se requerirán en la parte alta del local una superficie mínima de 250 cm<sup>2</sup>. En nuestro caso se **cumple** ya que la superficie de ventilación es de 24,12 m<sup>2</sup>.

### **6.11. CONCLUSIONES**

Las cuatro instalaciones de gases a presión descritas (H<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub> y aire comprimido) quedan sujetas al Reglamento de Equipos a Presión (RD 809/2021) en los términos y con el alcance indicados en el presente documento.

En síntesis, las obligaciones principales derivadas del REP para las instalaciones descritas son:

1. Empleo de equipos a presión con marcado CE conforme a la Directiva 2014/68/UE (depósito de aire, manorreductores, válvulas de seguridad, compresor, etc.) o a la Directiva 2010/35/UE (botellas de H<sub>2</sub>).
2. Ejecución de la instalación por empresa instaladora autorizada en equipos a presión.
3. Presentación de documentación técnica ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
4. Realización de pruebas de resistencia y estanqueidad de la totalidad de las redes de tuberías, con especial rigor en las de H<sub>2</sub> y CO.
5. Implantación de medidas de seguridad ATEX para H<sub>2</sub> y CO, y de detección de gases tóxicos para CO y analizadores de O<sub>2</sub> para N<sub>2</sub>.
6. Establecimiento de un plan de mantenimiento e inspecciones periódicas conforme a la ITC correspondiente.
7. Señalización de tuberías conforme a UNE 1063.

El cumplimiento de las disposiciones del REP y de sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como de la normativa sectorial aplicable (ATEX, RD 919/2006, REBT), garantiza un nivel adecuado de seguridad en la instalación y operación de las cuatro redes de gases a presión.

### **7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 164/2025)**

Las instalaciones de la empresa constituyen un Centro de Ensayo de componentes de Aerogeneradores.

La nueva edificación objeto del proyecto está destinada a la realización de pruebas con baterías.

Se trata por tanto de una actividad industrial regida por el Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

A continuación, se procede a la justificación de las condiciones de protección contra incendios en las dos edificaciones.

### **7.1. ANEXO I: CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.**

A continuación se procede a la caracterización del establecimiento industrial.

#### **7.1.1. CONFIGURACIÓN.**

Se trata de una construcción en configuración Tipo C ya que son naves aisladas separadas a una distancia mayor de 3m del límite del propio establecimiento.

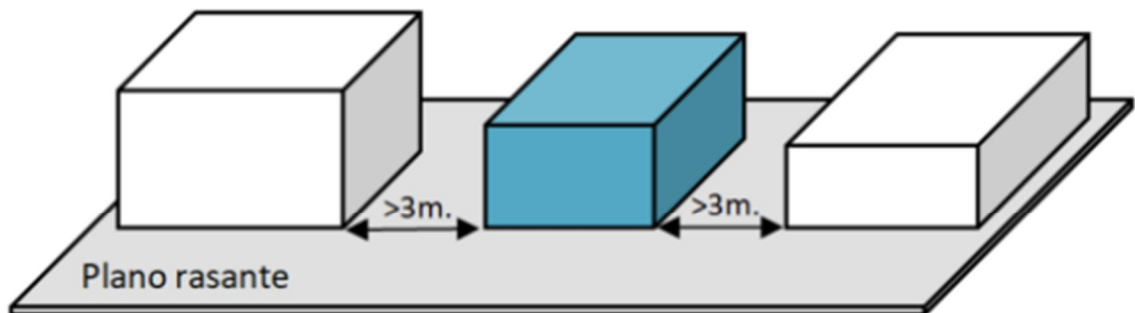


Figura 1.4: Configuración tipo C (a más de 3 m. de edificios de otros establecimientos)

#### **7.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO.**

La construcción constituirá un sector único de incendio, sin compartimentaciones interiores.

#### **7.1.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.**

En lo que se refiere a la caracterización del nivel de riesgo, dado que la actividad realizada no aparece recogida en la Tabla 1.3.5 del RD 164/2025 que establece los valores de densidad de carga de fuego de las actividades, pero se produce el manejo de materiales combustibles y con riesgo de explosión, del lado de la seguridad se categoriza el local directamente como de **RIESGO ALTO 8**.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s < 300$	$850 < Q_s < 1.275$
	4	$300 < Q_s < 400$	$1.275 < Q_s < 1.700$
	5	$400 < Q_s < 800$	$1.700 < Q_s < 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s < 1.600$	$3.400 < Q_s < 6.800$
	7	$1.600 < Q_s < 3.200$	$6.800 < Q_s < 13.600$
	<b>8</b>	<b><math>3.200 &lt; Q_s</math></b>	<b><math>13.600 &lt; Q_s</math></b>

## 7.2. ANEXO II: REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

A continuación, pasan a detallarse los aspectos relativos a los requisitos constructivos.

Al tratarse de una construcción en Configuración Tip oC se trata de una ubicación permitida.

### 7.2.1. SECCIÓN 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

A continuación, se definen las condiciones de propagación interior.

#### 7.2.1.1. SECTORIZACIÓN

En aplicación de la Tabla 2.1.1 que se muestra a continuación, al tratarse de Configuración del establecimiento Tipo C, de riesgo Alto 8, el tamaño de sector máximo es de 4.000 m<sup>2</sup>.

Dado que se trata de una construcción de 108 m<sup>2</sup> toda ella constituirá un único sector de incendio.

**TABLA 2.1.1**

**MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO**

Nivel de riesgo intrínseco	Configuración del establecimiento			
	Tipo Av (m <sup>2</sup> )	Tipo AH (m <sup>2</sup> )	Tipo B (m <sup>2</sup> )	Tipo C (m <sup>2</sup> )
<b>BAJO</b> 1 2	(1.a) (2) (3) 2000 1000	(1.b) (2) (3) 6000 4000	(1.b) (2) (3) 12000 8000	(1.b) (2) (3) (4) SIN LIMITE 12000
	<b>MEDIO</b> 3 4 5	(2) (3) 500 400 300	(1.b) (2) (3) 3500 3000 2500	(1.b) (2) (3) 7000 6000 5000
<b>ALTO</b> 6 7 8	(5) NO ADMITIDO	(1.b) (3) (5) 2000 1500 NO ADMITIDO	(1.b) (3) (5) 4000 3000 NO ADMITIDO	(1.b) (3) (4) 6000 5000 4000

En lo relativo a la reacción al fuego de los elementos constructivos, los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial cumplirán como mínimo con las siguientes prestaciones establecidas en la Tabla 2.1.4.

**7.2.1.2. REACCIÓN AL FUEGO MATERIALES**

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial cumplen con ser:

**Tabla 2.1.4**

*Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos*

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2) (3) (7)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables, en general <sup>(4)</sup> .	C-s2,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Pasillos y escaleras protegidos.	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y sectores de nivel de riesgo intrínseco alto <sup>(5)</sup> .	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados, entre otros, o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

En suelos: CFL-s1 o más favorable.

En nuestro caso la construcción cuenta con solera de hormigón (A1fl).

*En paredes y techos: C-s3 d0 o más favorable.*

La fachada es muro de hormigón y chapa plegada ARVAL y panel Sandwich con clasificación de reacción al fuego (A2-s1,d0).

La cubierta es panel prelacado Arval Ondatherm PRT Hexacore con reacción al fuego B-s1,d0.

Se trata de nave sin falsos techos ni suelos elevados.

### **7.2.2. SECCIÓN 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR**

A continuación, se definen las condiciones de propagación exterior.

#### **7.2.2.1. MEDIANERÍAS, MUROS, FORJADOS Y FACHADAS DE EDIFICIOS.**

Dado que se trata de una construcción aislada no existen medianerías ni muros con otros edificios.

Dado que la nave constituye un sector único de incendio no existe riesgo de propagación exterior de incendio a otros sectores a través de la fachada.

La clase de reacción al fuego de la fachada debe cumplir con C-s3,d0 al ser una altura de fachada comprendida entre los 10 y los 18 m. En nuestro caso la fachada es de muro de hormigón en una de las zonas de fachada y de chapa plegada ARVAL y panel sándwich con reacción al fuego A2,s1-d0 por lo que cumple con los requerimientos exigibles.

#### **7.2.2.2. CUBIERTAS**

Dado que se trata de una nave aislada que constituye un sector único de incendio no existe riesgo de propagación exterior de incendio a otros sectores a través de la cubierta.

### **7.2.3. SECCIÓN 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

A continuación, se definen las condiciones de evacuación.

#### **7.2.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.**

No existen incompatibilidades para la evacuación.

#### **7.2.3.2. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.**

La nave cumplirá con las longitudes máximas de evacuación de la Tabla 2.3.1 siguiente:

**TABLA 2.3.1**

**LONGITUD DE RECORRIDO DE EVACUACIÓN SEGÚN EL NÚMERO DE SALIDAS Y EL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO**

	Una Salida	Dos o más salidas alternativas	
Nivel de riesgo intrínseco	Distancia de la salida (1) (3) (4)	Distancia del recorrido sin alternativa (2) (4)	Distancia a la salida más próxima (1) (4)
<b>Bajo</b> (5)	50 m	50 m	65 m
<b>Medio</b>	35 m	35 m	50 m
<b>Alto</b>	20 m	20 m	35 m

En nuestro caso, por tratarse de un sector de riesgo especial alto con una salida la distancia de evacuación máxima es de 20 m.

Debido a las reducidas dimensiones de la nave, la distancia de evacuación es inferior a 20 m.

**7.2.3.3. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.**

Debido a la baja ocupación de la nave es suficiente con cumplir con las dimensiones mínimas establecidas para los elementos de evacuación.

Puertas= 0,80 m y Pasillos= 1 m.

**7.2.3.4. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS Y DE LOS PASILLOS.**

No existen en la nave escaleras ni pasillos que deban tener la consideración de pasillos protegidos.

**7.2.3.5. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.**

Al tratarse de nave diáfana la única puertas en recorridos de evacuación es la puerta lateral de salida de las misma, que cumplirá con lo establecido en el CTE-DB-SI, es decir será fácilmente operable.

**7.2.3.6. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.**

Se dotará de la señalética adecuada al recinto, según norma UNE 23034:1998. Se han identificado al menos los siguientes puntos:

- o Salidas de recinto con el rótulo "SALIDA" aún en el caso de que su superficie no exceda de 50m<sup>2</sup> ya que, aunque sean visibles (las salidas) desde todo punto de dichos recintos, es posible que puedan llegar a haber ocupantes no familiarizados con los mismos.
- o Salidas de edificio con el rótulo "SALIDA".
- o Salidas de emergencia destinadas únicamente a este fin con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA".
- o Recorridos de evacuación, sobre todo en aquellas zonas donde no se vislumbren claramente las salidas, cruces o bifurcaciones.

#### **7.2.4. SECCIÓN 4: INTERVENCIÓN DE LOS SERVICIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTO.**

Se trata de un establecimiento ubicado en el Polígono Rocaforte de Sangüesa con buena accesibilidad de bomberos desde la C) Pol. Ind Rocaforte.

La construcción objeto del proyecto tiene una superficie muy inferior a 1.000 m<sup>2</sup> por lo que no es preciso disponer de espacios de maniobra.

#### **7.2.5. SECCIÓN 5: RESISTENCIA ESTRUCTURAL AL INCENDIO.**

Al tratarse de nave industrial de una sola planta, con cubierta ligera no prevista para ser utilizada en la evacuación de los ocupantes, cuyo fallo no puede ocasionar daños graves a los establecimientos o edificios próximos, que constituye un único sector de incendios, que cuenta con sistema de control de humos (superficie aerodinámica de humos) es de aplicación la Tabla 2.5.2 por lo que al tratarse de un sector tipo C, riesgo alto la estructura principal de la cubierta deberá garantizar una resistencia al fuego R-30.

En nuestro caso, al tratarse de estructura metálica se procederá a la aplicación de un tratamiento de protección pasiva con pintura intumescente para garantizar que se alcanza dicho R-30.

### **7.3. ANEXO III: REQUISITOS DOTACIONALES DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.**

A continuación, se indican los requisitos relativos a las instalaciones de protección activa contra incendios.

Todas las instalaciones de protección contra incendios se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 513/2017 de Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, se montarán por instaladores autorizados y se señalarán conforme a lo establecido en el citado Reglamento.

#### **7.3.1. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y DE ALARMA DE INCENDIOS**

*Se instalarán sistemas de detección y de alarma con dispositivos tanto para la activación automática como también para la activación manual (detectores y pulsadores manuales) en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:*

- 1) *Actividades de fabricación y otros procesos similares, tales como producción, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, en los siguientes casos:*
  - a) *En configuraciones de tipo A<sub>v</sub> o A<sub>H</sub>: Sectores con superficie construida de 300 m<sup>2</sup> o superior.*
  - b) *En configuraciones de tipo B:*
    - i. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco bajo (excepto los de riesgo bajo nivel 1) y superficie construida de 3.000 m<sup>2</sup> o superior.*
    - ii. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.*
    - iii. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.*
  - c) *En configuraciones de tipo C:*
    - i. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco bajo (excepto los de riesgo bajo nivel 1) y superficie construida de 4.000 m<sup>2</sup> o superior.*
    - ii. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 3.000 m<sup>2</sup> o superior.*
    - iii. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.*

- 2) Actividades de almacenamiento, en los siguientes casos:
- a) En configuraciones de tipo Av o AH: Sectores con superficie construida de 150 m<sup>2</sup> o superior.
  - b) En configuraciones tipo B:
    - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco bajo (excepto los de riesgo bajo nivel 1) y superficie construida de 1.500 m<sup>2</sup> o superior.
    - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
    - iii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 500 m<sup>2</sup> o superior.
  - c) En configuraciones tipo C:
    - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco bajo (excepto los de riesgo bajo nivel 1) y superficie construida de 3.00 m<sup>2</sup> o superior.
    - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.500 m<sup>2</sup> o superior.
    - iii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 800 m<sup>2</sup> o superior.

Por lo tanto, al tratarse de configuración tipo C, con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida muy inferior a 2.000 m<sup>2</sup> no es preceptiva la instalación de un sistema de detección de incendios.

### 7.3.2. SISTEMAS DE HIDRANTES CONTRA INCENDIOS

#### 7.3.2.1. HIDRANTES PARA EL LLENADO DE CAMIONES

Se instalará al menos un hidratante para el llenado de camiones en los siguientes casos:

**TABLA 3.3.1**

#### HIDRANTES PARA LLENADO DE CAMIONES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN, SUPERFICIE Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE LOS SECTORES O ÁREAS DE INCENDIO

Configuración	Superficie de sector o área de incendio (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo intrínseco		
		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Av	≥ 300	NO	SÍ	(No aplica)
	≥ 1000	SÍ <sup>(1)</sup>	SÍ	(No aplica)
AH	≥ 600	NO	SÍ	SÍ
	≥ 1000	SÍ <sup>(1)</sup>	SÍ	SÍ
B	≥ 1000	NO	NO	SÍ
	≥ 2500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 3500	SÍ <sup>(1)</sup>	SÍ	SÍ
C	≥ 2500	NO	NO	SÍ
	≥ 3500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 5000	SÍ <sup>(1)</sup>	SÍ	SÍ
D	≥ 5000	SÍ <sup>(1)</sup>	SÍ	SÍ

Notas de la tabla:

- Nota 1: No es necesario cuando el riesgo intrínseco sea bajo 1.

En el caso que nos ocupa, es necesaria la instalación de hidrantes para el llenado de camiones por ser Configuración Tipo C, Riesgo Alto con superficie construida inferior a 2.500 m\*.

**7.3.2.2. HIDRANTES DE IMPULSIÓN DIRECTA**

Se instalarán hidrantes de impulsión directa en los siguientes casos:

**TABLA 3.3.2**

**HIDRANTES DE IMPULSIÓN DIRECTA EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN, SUPERFICIE Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE LOS SECTORES O ÁREAS DE INCENDIO**

Configuración	Superficie de sector o área de incendio (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo intrínseco	
		Riesgo medio	Riesgo alto
A <sub>H</sub> , B Y C	≥ 2500	NO	SÍ
	≥ 3500	SÍ	SÍ
D <sup>(1)</sup>	≥ 10000	SÍ	SÍ

Notas de la tabla:

- Nota 1: En caso de existir varias áreas adyacentes, se debe computar la superficie conjunta de todas ellas, pudiendo exceptuar de la suma aquellas que sean de riesgo bajo.

**En nuestro caso, dado que se trata de sector de riesgo especial alto en edificación Tipo C con superficie construida inferior a 2.500 m<sup>2</sup>, no se precisan hidrantes de impulsión directa.**

**7.3.3. EXTINTORES DE INCENDIO**

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con el epígrafe relativo a extintores del anexo I del RIPCI.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles clase A y clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B, cuando la carga de fuego aportada por los combustibles clase A, o clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por 100 de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.4.1, o tabla 3.4.2, respectivamente.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente, según la tabla 3.4.1 y la tabla 3.4.2, respectivamente.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por 100 de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que los afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores, si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

**TABLA 3.4.1**  
**DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A**

Nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del exterior	Superficie máxima protegida del sector de incendio
<b>Bajo</b>	21A	Hasta 600 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).
<b>Medio</b>	21A	Hasta 400 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).
<b>Alto</b>	34 A	Hasta 300 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).

**TABLA 3.4.2**  
**DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE B**

	Volumen máximo (V) de combustibles líquidos en el sector de incendio <sup>(1) (2) (3)</sup>			
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B

**Notas de la tabla:**

- Nota 1: Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos (V) esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B.
- Nota 2: Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector o área de incendio (V) supere los 200 litros, se incrementará la dotación de extintores portátiles añadiendo extintores móviles sobre ruedas de una eficacia mínima II B (por ejemplo, de 50 kg de polvo BC o ABC, o bien, uno equivalente de agua con aditivos), a razón de:

- a) Un extintor, si V es mayor de 200 litros y menor o igual de 750 litros.
  - b) Dos extintores, si V es mayor de 750 litros.
  - c) En el caso de que exista reglamentación sectorial o específica se aplicará lo dispuesto allí, no siendo aplicable lo dispuesto en esta tabla.
- Nota 3: A efectos de la tabla 3.4.2, debe tenerse en cuenta que los líquidos inflamables son materiales combustibles.

*El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.*

Su ubicación deberá señalizarse.

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo, resultando más aconsejable una altura inferior.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.

Para la determinación de la eficacia de los extintores se ha utilizado la Regla Técnica para Instalaciones de Extintores móviles R.T.2.-EXT.

**En los planos correspondientes se detalla la ubicación, el nº de extintores y el tipo de los mismos que deben instalarse.**

#### **7.3.4.SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

*Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) en los sectores de incendio, en los siguientes casos:*

- a) *En configuraciones de tipo AV: Sectores de superficie construida de 300 m<sup>2</sup> o superior.*
- b) *En configuraciones de tipo AH o B:*
  - i. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 500 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 200 m<sup>2</sup> o superior.*
- c) *En configuraciones de tipo C:*
  - i. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. *Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 500 m<sup>2</sup> o superior.*
- d) *En configuraciones de tipo D: Áreas de nivel de riesgo intrínseco alto y superficie ocupada de 5.000 m<sup>2</sup> o superior. En caso de existir varias áreas de riesgo alto adyacentes, se debe computar la superficie conjunta de todas ellas.*

En nuestro caso, no es preceptiva la instalación de BIEs ya que se trata de un sector de riesgo alto, en configuración Tipo C, con superficie construida inferior a 500 m<sup>2</sup>.

#### **7.3.5.SISTEMAS DE COLUMNA SECA.**

*Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior. Dichas columnas tendrán bocas de salida en todas las plantas.*

**No es preceptiva la instalación de sistemas de columna seca.**

### **7.3.6. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA**

#### **7.3.6.1. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR ROCIADORES AUTOMÁTICOS**

*Se instalarán sistemas fijos de extinción automática, tales como sistemas rociadores de agua en los sectores de incendio cuando en ellos se desarrollen:*

*1.º Actividades de fabricación y otros procesos similares, tales como producción, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, en los siguientes casos:*

- a) En configuraciones de tipo Av: Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 500 m<sup>2</sup> o superior.*
- b) En configuraciones de tipo AH:*
  - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.500 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 750 m<sup>2</sup> o superior.*
- c) En configuraciones de tipo B:*
  - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 2.500 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.*
- d) En configuraciones de tipo C:*
  - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 3.500 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.*

*2.º Actividades de almacenamiento, en los siguientes casos:*

- a) En configuraciones de tipo Av: Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 300 m<sup>2</sup> o superior.*
- b) En configuraciones de tipo AH:*
  - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 600 m<sup>2</sup> o superior.*
- c) En configuraciones de tipo B:*
  - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.500 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 800 m<sup>2</sup> o superior.*
- d) En configuraciones de tipo C:*
  - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.*
  - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.*

**En nuestro caso no es preceptiva la instalación de rociadores automáticos de agua ya que se trata de un sector de riesgo alto en edificio tipo C con superficie construida inferior a 1.000m<sup>2</sup>.**

### **7.3.7. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE HUMOS Y CALOR.**

Se instalarán sistemas para el control de humos y de calor en los sectores de incendio cuando en ellos se desarrollen:

1.º Actividades de fabricación y otros procesos similares, tales como producción, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, en los siguientes casos:

- a) En sectores de riesgo intrínseco medio y superficie construida  $\geq 2.000 \text{ m}^2$ .
- b) En sectores de riesgo intrínseco alto y superficie construida  $\geq 1.000 \text{ m}^2$ .

2.º Actividades de almacenamiento, en los siguientes casos:

- a) En sectores de riesgo intrínseco medio y superficie construida  $\geq 1.000 \text{ m}^2$ .
- b) En sectores de riesgo intrínseco alto y superficie construida  $\geq 800 \text{ m}^2$ .

**Debido a que se trata de un sector de riesgo alto con superficie construida inferior a  $800 \text{ m}^2$ , no se hace necesaria la instalación de un sistema de evacuación de humos.**

**No obstante, dado que la superficie construida supera los  $100 \text{ m}^2$  se procederá a disponer de huecos de ventilación que faciliten la extracción de humos a razón de  $0,5 \text{ m}^2$  de superficie de ventilación por cada  $200 \text{ m}^2$  de superficie construida o fracción.**

**En nuestro caso, al ser la superficie construida de  $104 \text{ m}^2$ , se requieren  $0,5 \text{ m}^2$  de huecos de ventilación y se ha procedido a colocar panel de chapa perforada al 48% para permitir una gran ventilación del local ( $100 \text{ m}^2$  de panel  $\times 0,48 = 48 \text{ m}^2$  de ventilación).**

### **7.3.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de  $100 \text{ m}^2$ , incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

**El sector contará con alumbrado de emergencia según figura en los planos adjuntos**

#### **7.4. ANEXO IV: ZONAS CON CONDICIONES PARTICULARES.**

##### **7.4.1. ALMACENAMIENTOS CON SISTEMAS DE ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS**

No se trata de una nave de almacenamiento.

##### **7.4.2. PASOS ELEVADOS Y ENTREPLANTAS**

No existen pasos elevados ni entreplantas.

##### **7.4.3. ESPACIOS ABIERTOS OCUPADOS POR ESTRUCTURAS SUSTENTANTES DE CERRAMIENTOS FORMADOS POR ELEMENTOS TEXTILES**

No existen espacios abiertos ocupados por estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles.

##### **7.4.4. ALMACENAMIENTOS ESPECÍFICOS.**

No hay almacenamiento de productos específicos como cereales, harinas ni piensos.

##### **7.4.5. CÁMARAS FRIGORÍFICAS.**

No hay cámaras frigoríficas en las naves.

##### **7.4.6. INSTALACIONES SITUADAS SOBRE CUBIERTAS DE EDIFICIOS.**

No existen instalaciones sobre las cubiertas del edificio ni instalaciones solares fotovoltaicas sobre cubierta.

#### **8. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

##### **8.1. SISTEMA ESTRUCTURAL**

Se proyecta una cubierta con estructura de acero laminado S.275JR y acero conformado S.275JR con pilares y placas de anclaje a la cimentación de hormigón armado.

##### **8.1.1. MÉTODO DE CÁLCULO**

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero) y Código estructural 2021, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se realiza un cálculo en segundo orden, no admitiéndose plastificaciones, ya que se trata de una estructura isostática. Se emplean las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, conforme indicaciones de la norma.

Todos los perfiles y chapas serán:

Item	Valor
Clase de acero / Tensión del límite elástico	S275-JR/ 265 N/mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación térmica / Módulo de elasticidad E	1,2x10 <sup>-5</sup> (°C) <sup>-1</sup> / 210.000 N/mm <sup>2</sup>
Coeficiente de Poisson/ Densidad	0.3/ 7.850 kg/m <sup>3</sup>
CLASE DE EXPOSICIÓN (Código estructural capítulo 17)	C2
CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA (Código Estructural capítulo 21):	2
Nivel de riesgo:	CC2
Categoría de Uso	SC1
Categoría de Ejecución	PC2

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE DB SE-A.

Los coeficiente parciales de seguridad para determinar la resistencia del material y de las uniones son los establecidos en el art. 2.3.3 de la norma. Los Materiales de aportación tendrán unas características mecánicas en todos los casos superiores a las del material base.

La estructura se ha calculado mediante ordenador con programas CYPECAD para estructuras de hormigón y metálicas, adaptado a las determinaciones del CTE y Código estructural 2021 aportándose un extracto del correspondiente anejo de cálculo al final del presente documento.

### **8.1.2. SE AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

#### **8.1.2.1. ACCION GRAVITATORIA**

Estructura metálica:

- Peso propio cubrición	11 kg/m <sup>2</sup>	-
- Sobrecarga uso	40 kg/m <sup>2</sup>	
- Sobrecarga nieve	70 kg/m <sup>2</sup>	
	121 kg/m <sup>2</sup>	

#### **8.1.2.2. ACCION DE VIENTO**

Considerada en el cálculo informático.

#### **8.1.2.3. ACCION TERMICA REOLOGICA**

No se considera. Teniendo en cuenta la dimensión y geometría del edificio.

#### **8.1.2.4. ACCION SISMICA**

Según la Norma NCSR-02 en su punto 1.2.1, es de aplicación en este edificio por tratarse de obra nueva.

El edificio debe considerarse de importancia normal.(1.2.2)

La aceleración sísmica es 0,04g

Los pórticos deben considerarse como bien arriostrados en las dos direcciones, por lo que se cumple con los criterios de aplicación de la Norma según apartado 1.2.3 de la misma.

**8.1.2.5. BASES DE CALCULO DE LA ESTRUCTURA ESTRUCTURA METÁLICA**

Hipótesis de cálculo:

- Estructura calculada mediante ordenador con programas CYPECAD para estructuras metálicas, considerando CTE y Código estructural 2021.

Tipo de acero empleado:

- S275JR para elementos metálicos estructurales.

Coefficientes de trabajo:

$$\gamma_s = 1,33 \text{ ó } 1,50 \text{ según acciones}$$

$$\gamma_f = 1,60$$

**8.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6)**

La estructura se pintará con esmalte intumescente, que garantice la resistencia R30.

**8.2. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

**8.2.1. SE C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTOS**

Se ha cumplido, aplicado a las soluciones constructivas y al cálculo informático.

El sistema de cimentación adoptado es el de zapatas aisladas para pilares de acero.

Cuadro de características del material:

CUADRO DE CARACTERISTICAS Y COEFICIENTES SEGUN CODIGO ESTRUCTURAL 2021							
ELEMENTOS EJECUTADOS IN SITU							
HORMIGON							
ELEMENTO ESTRUCTURAL ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGON	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD ( $\gamma_e$ )	RESISTENCIA DE CALCULO ( N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO (mm)		
					MINIMO	NOMINAL	
TODA LA OBRA							
CIMENTACION	HA-25/B/20/XC2	NORMAL	1,50	$\geq 16,67$	20	30	
MUROS	HA-25/B/20/XC2	NORMAL	1,50	$\geq 16,67$	20	30	
SOLETRAS	HA-25/B/20/XC2	NORMAL	1,50	$\geq 16,67$	20	30	
ACERO							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD ( $\gamma_s$ )	RESISTENCIA DE CALCULO ( N/mm <sup>2</sup> )	EL ACERO UTILIZADO EN LAS ARMADURAS ESTARA EN POSESION DE UN DISTINTIVO DE CALIDAD CON UN RECONOCIMIENTO OFICIAL EN VIGOR		
TODA LA OBRA							
CIMENTACION	B 500 S		1,15	$\geq 435$			
MUROS	B 500 S / ME 500 S	ART. 58-59 C.E.	1,15	$\geq 435$			
EJECUCION							
	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES						
	ESTADOS LIMITES ULTIMOS				ESTADOS LIMITES DE SERVICIO		
	Situacion persistente o transitoria			Situacion accidental			
	TIPO DE ACCION	EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO FAVORABLE
PERMANENTE	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,35$	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$	
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$	
VARIABLE	$\gamma_c = 0,00$	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_c = 0,00$	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_c = 0,00$	$\gamma_c = 1,00$	
ACCIDENTAL	-	-	$\gamma_a = 1,00$	$\gamma_a = 1,00$	-	-	

**8.2.2. SE A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO**

Se ha cumplido, aplicado al cálculo informático.

Se ha considerado para el cálculo, el cumplimiento del Código Estructural (CE-2021)

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero) y Código estructural 2021.

Cuadro de características del material:

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS ACERO (DB SE-A)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO (N/mm <sup>2</sup> )	TENSIÓN DE ROTURA (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE SEGURIDAD (γ <sub>M</sub> )	
ACEROS LAMINADOS (PERFILES)	S 275 JR	275	360	γ <sub>M0</sub> = 1.05*	* γ <sub>M0</sub> , γ <sub>M1</sub> , γ <sub>M2</sub> , EN FUNCIÓN DE LA SITUACIÓN DEFINIDA EN EL APARTADO 2.3.3.
CHAPAS (E < 20 MM)	S 275 JR	275	360	γ <sub>M1</sub> = 1.05*	
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS	A 10.9	900	1.000	γ <sub>M2</sub> = 1.25*	
				γ <sub>M3</sub> = VAR**	
					** γ <sub>M3</sub> VARIABLE SEGÚN APARTADO 2.3.3
EL ACERO UTILIZADO DEBE TENER SU RESISTENCIA (F <sub>y</sub> ) GARANTIZADA.					

**9. CONCLUSIÓN.**

Con el presente documento se ha pretendido mostrar las características de la instalación que nos ocupa, y que a juicio del técnico que suscribe cumple con las normas que le afectan, esperando que de encontrarse todo en conformidad con lo prescrito, se concedan los permisos para su ejecución.

Cualquier consulta o aclaración sobre lo contenido en este Proyecto será gustosamente atendida por esta Oficina Técnica.

Pamplona, febrero de 2026

Ingenieros Técnicos Industriales

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

Jesús Chica Castillo

**ANEJO: CÁLCULOS**

## **CÁLCULO DE SECCIONES**



Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
1	Hoja de presentación	A	02/02/2026				
2	Listado de folios	A	02/02/2026				
3	Lista de circuitos CGCT2	A	02/02/2026				
4	Ficha Suministro TRAF0 1000 KVAS/TRAF0 160 KVAS	A	02/02/2026				
5	Ficha de Conformidad CGCT2 CGBT-JDB001	A	02/02/2026				
6	Ficha de Conformidad CGCT2 CS001-C001	A	02/02/2026				
7	Ficha de Conformidad CGCT2 CS001-C002	A	02/02/2026				
8	Ficha de Conformidad CGCT2 CGBT-C002	A	02/02/2026				
9	Ficha de Conformidad CGCT2 CGBT-C001	A	02/02/2026				
10	Ficha de Conformidad CGCT1 CGBTS-C001	A	02/02/2026				



AM25-154  
 Listado de folios

A	
Ind.	MODIFICACIONES
Fecha:	02/02/2026
Norma:	REBT11-21

PROYECTO:	AM25-154	Folio	2
DOC:			10

Lista de circuitos CGCT2

	Ag arriba	Localizador	Designación	Consumo	Longitud	Tipo de cable	Cable	dU Circuito	dU Total	dU máxi
1	CGCT2	CGBT-JDB001		1000kVA				0 %	0,29 %	
2	CGCT2	CS001-C001	CUADRO ATENEA	500kW	30 m	RZ1-K AS (90°C)	4X3X(1x240)	0,37 %	0,66 %	6,5 %
3	CGCT2	CS001-C002	TESLA	270kW	15 m	RZ1-K AS (90°C)	2X3X(1x240)	0,17 %	0,46 %	6,5 %
4	CGCT2	CGBT-C002	RESERVA 1	1600A	0 m			0 %	0,29 %	6,5 %
5	CGCT2	CGBT-C001	RESERVA 2	1600A	0 m			0 %	0,29 %	6,5 %
6	CGCT1	CGBTS-C001		160kVA	15 m	RZ1-K (AS) (90°C)	3X(1x185)	0,19 %	0,49 %	6,5 %



AM25-154

Lista de circuitos

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

3 / 10

## NORMAL

RED	SUMINISTRO	ACOMETIDA
<b>Localizador</b> TRAF0 1000 KVAS <b>Regimen de N</b> TT <b>Norma</b> REBT11-21 <b>Tensión</b> 400 V / 420 V <b>T Func HT máx</b> 200 ms <b>SkQ AT Mín/Máx</b> 125 MVA / 433 MVA <b>ΔU Origen</b> Sumin.AT en // <input type="checkbox"/> Contribución de motores <input type="text"/>	<b>Tipo</b> Transfo <b>Caract. según</b> Fichero <b>Fichero</b> Tra14.ztr <b>Potencia</b> 1000 kVA <b>Ukr ou X'd/X'o</b> 6,00 % / <b>Polaridad</b> 3F+N <b>Acoplamiento</b> Dyn <b>Nº de fuentes</b> <b>Suministros activos</b> 1 <input type="text"/> 1 min <input type="text"/> 1 max <input type="text"/>	<b>Longitud</b> 18 m <b>Type</b> Cables uni <b>Alma/Dispo</b> Cobre <b>Instalacion</b> 71 <b>Archivofabricante</b> España (V5.4) <b>Fichero C/P</b> RZ1-K AS (90°C) Cca <b>K coef fs simetría</b> <input type="text" value="1,0"/> <b>Neutro cargado</b> <input type="checkbox"/> <b>Tasa harmonicas</b> TH <= 15%

**PROTECCION** Impuesta

Calibre <input type="text"/>	Ir <input type="text"/>	Im / Isd <input type="text"/>	IΔn <input type="text"/>
	Tr <input type="text"/>	Tsd <input type="text"/>	Δt <input type="text"/>
	Li On <input type="text"/>	DDR Separ. <input type="checkbox"/>	
	IΔt On/Off <input type="text"/>		
Icu automático verif. <input checked="" type="checkbox"/>	Select. lógica <input type="checkbox"/>	T1 <input type="text"/>	T2 <input type="text"/>

**IMPEDENCIAS** Impuesta

R0 F-F 0,0070 Ω	R0 F/PEN-N 0,0038 Ω	R0 F/Pe 0,0032 Ω
R1 F-F 0,0073 Ω	R1 F/PEN-N 0,0040 Ω	R1 F/Pe 0,0033 Ω
Xmax F-F 0,0236 Ω	Xmax F/PEN-N 0,0116 Ω	Xmax F/Pe 0,0110 Ω
Xmin F 0,0108 Ω	Xmin F/PEN-N 0,0110 Ω	Xmin F/Pe 0,0104 Ω

**Resistencia de tierra (TT)** RA

**Neutro por impedancia (TN)** RS  XS

**RESULTADO** Tamaño de IN  dU  CC

<b>Impuesta</b> K temp. <input type="checkbox"/> No 1,00 (25°C) K Prox. <input type="checkbox"/> Si 1,00 K compl. 1,00 Frec. 50 Hz	<b>Impuesta</b> <input type="checkbox"/> Si Fase 5 x 240 mm <sup>2</sup> PEN / Neutro 5 x 240 mm <sup>2</sup> PE x Sp0 ou Sat <input type="checkbox"/> Cobre <input type="checkbox"/> No 1 x 70 mm <sup>2</sup>
--	---

Sth 212 mm <sup>2</sup>	Ib Conex. (1443,4 A)	Ik3 Max 22321 A
dU 0,29 %	IN Sumin. 1443 A	Ik2 Max 19330 A
	Propor.Ib/In 100,00 %	Ik1 Max 21906 A
		If Max 0 A
		Ik2 min 15355 A
		Ik1 min 17793 A
		If

## SOCORRO

RED	SUMINISTRO	ACOMETIDA
<b>Localizador</b> TRAF0 160 KVAS <b>Regimen de N</b> TT <b>Norma</b> REBT11-21 <b>Tensión</b> 400 V / 420 V <b>T Func HT máx</b> 200 ms <b>SkQ AT Mín/Máx</b> 125 MVA / 433 MVA <b>ΔU Origen</b> Sumin.AT en // <input type="checkbox"/> Contribución de motores <input type="text"/>	<b>Tipo</b> Transfo <b>Caract. según</b> Fichero <b>Fichero</b> Tra14.ztr <b>Potencia</b> 160 kVA <b>Ukr ou X'd/X'o</b> 4,00 % / <b>Polaridad</b> 3F+N <b>Acoplamiento</b> Dyn <b>Nº de fuentes</b> <b>Suministros activos</b> 1 <input type="text"/> 1 min <input type="text"/> 1 max <input type="text"/>	<b>Longitud</b> 20 m <b>Type</b> Cables uni <b>Alma/Dispo</b> Cobre <b>Instalacion</b> 71 <b>Archivofabricante</b> España (V5.4) <b>Fichero C/P</b> RZ1-K AS (90°C) Cca <b>K coef fs simetría</b> <input type="text" value="1,0"/> <b>Neutro cargado</b> <input type="checkbox"/> <b>Tasa harmonicas</b> TH <= 15%

**PROTECCION** Impuesta  CGCT1

Calibre <input type="text"/>	Ir <input type="text"/>	Im / Isd <input type="text"/>	IΔn <input type="text"/>
	Tr <input type="text"/>	Tsd <input type="text"/>	Δt <input type="text"/>
	Li On <input type="text"/>	DDR Separ. <input type="checkbox"/>	
	IΔt On/Off <input type="text"/>		
Icu automático verif. <input checked="" type="checkbox"/>	Select. lógica <input type="checkbox"/>	T1 <input type="text"/>	T2 <input type="text"/>

**IMPEDENCIAS** Impuesta

R0 F-F 0,0306 Ω	R0 F/PEN-N 0,0173 Ω	R0 F/Pe 0,0133 Ω
R1 F-F 0,0319 Ω	R1 F/PEN-N 0,0184 Ω	R1 F/Pe 0,0133 Ω
Xmax F-F 0,0901 Ω	Xmax F/PEN-N 0,0462 Ω	Xmax F/Pe 0,0430 Ω
Xmin F 0,0441 Ω	Xmin F/PEN-N 0,0456 Ω	Xmin F/Pe 0,0424 Ω

**Resistencia de tierra (TT)** RA

**Neutro por impedancia (TN)** RS  XS

**RESULTADO** Tamaño de IN  dU  CC

<b>Impuesta</b> K temp. <input type="checkbox"/> No 1,00 (25°C) K Prox. <input type="checkbox"/> No 1,00 K compl. 1,00 Frec. 50 Hz	<b>Impuesta</b> <input type="checkbox"/> Si Fase 1 x 185 mm <sup>2</sup> PEN / Neutro 1 x 185 mm <sup>2</sup> PE x Sp0 ou Sat <input type="checkbox"/> Cobre <input type="checkbox"/> No 1 x 25 mm <sup>2</sup>
--	---

Sth 140 mm <sup>2</sup>	Ib Conex. (230,9 A)	Ik3 Max 5442 A
dU 0,30 %	IN Sumin. 231 A	Ik2 Max 4712 A
	Propor.Ib/In 100,00 %	Ik1 Max 5214 A
		If Max 0 A
		Ik2 min 3956 A
		Ik1 min 4367 A
		If



AM25-154

Ficha Suministro TRAF0 1000 KVAS/TRAF0 160 KVAS

A

Ind.

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

4 / 10

DATOS CIRCUITO

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
<b>RED AGUAS ARRIBA</b>	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGCT2
<b>CIRCUITO</b> CGBT-JDB001	Juego barras
Designación	
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	1000kVA / 1443,38 A
Cos φ	1
<b>DATOS CABLE</b>	
Tipo	
Alma	
Polo	Uni Trebol
Longitud	
ΔU máxi	
Sección fase	5 x 240 mm <sup>2</sup>
Sección Neutro	5 x 240 mm <sup>2</sup>
Sección PE(N)	1 x 120 mm <sup>2</sup>
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b>	
Int. Aut. Caja moldeada <input checked="" type="checkbox"/> Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dug
Tipo	NS1600N Micrologic 6.0 4P4D
Calibre	1600 A
Prot. Cl	Prot Base
Δt	
Ir	1520 A
Im / Isd o calibre fus.	12160 A
Tsd	20 ms
<b>SOBRECARGA CABLES</b>	
Modo de instalación	31
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	/ <input type="checkbox"/>
<b>ESTADO CIRCUITO</b>	
Circuito conforme	
IN <input checked="" type="checkbox"/> DU <input checked="" type="checkbox"/> CI <input checked="" type="checkbox"/> CC <input checked="" type="checkbox"/>	
Condición de dimensionamiento	IMPOS
Longitud máx protegida	

RESULTADOS CIRCUITO

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b>					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	1520,0 A	>=	1443,38 A	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	50 kA /kA	>=	22,3 kA / 46,9 kA	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter.	50 kA /kA	>=	0 kA / 46,9 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.		>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=		
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
<b>SOBRECARGA CABLES</b>					
	Iz >= Ir o IN	2755,6 A	>=	1520,0 A	
	1.45 Iz >= I2	3995,6 A	>=	2204 A	
	nxSF >= nxSF calculada	0,00 mm <sup>2</sup>	>=	0,00 mm <sup>2</sup>	
<b>CAIDA DE TENSIÓN CABLE</b>					
	ΔU máxi ΔU total		>=	0,29 %	
	ΔU admí.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
<b>CONTACTOS INDIRECTOS</b>					
	T admis. >= Δt	1000 ms	>=		
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	13376 A	
	T admis. >= T funz prot.	1000 ms	>=	0 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	5000 ms	PE	5000 ms N 5000 ms
<b>Ik FASES CABLE</b>					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	15388 A	>=	13376 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	29,447e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	29,447e9 A <sup>2</sup> s	>=	37,366e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	29,447e9 A <sup>2</sup> s	>=	37,366e6 A <sup>2</sup> s	
<b>Ik NEUTRO CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.	17878 A	>=	13376 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	29,447e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	29,447e9 A <sup>2</sup> s	>=	35,992e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	29,447e9 A <sup>2</sup> s	>=	35,992e6 A <sup>2</sup> s	
<b>IK PE(N) CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	13376 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado		>=		

\*No cumple



AM25-154

Ficha de Conformidad CGCT2|CGBT-JDB001

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

5 / 10

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
<b>RED AGUAS ARRIBA</b>	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGCT2
<b>CIRCUITO</b> CS001-C001	Cuadro
Designación	CUADRO ATENEA
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	500kW / 902,11 A
Cos φ	0,8
<b>DATOS CABLE</b>	
Tipo	RZ1-K AS (90°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	30 m
ΔU máxi	6,5 %
Sección fase	4 x 240 mm <sup>2</sup>
Sección Neutro	4 x 240 mm <sup>2</sup>
Sección PE(N)	1 x 120 mm <sup>2</sup>
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b> Int. Aut. Caja moldeada <input checked="" type="checkbox"/> Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dug
Tipo	NS1000N Micrologic 7.0A Vigí 4P4D
Calibre	1000 A
Prot. Cl	Otro Diferencial
Δt	60 ms
Ir	1000 A
Im / Isd o calibre fus.	6000 A
Tsd	20 ms
<b>SOBRECARGA CABLES</b>	
Modo de instalación	71
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (25°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / <input type="checkbox"/> 1,00
<b>ESTADO CIRCUITO</b> <input type="text" value="Circuito conforme"/>	
IN <input checked="" type="checkbox"/> DU <input checked="" type="checkbox"/> CI <input checked="" type="checkbox"/> CC <input checked="" type="checkbox"/>	
Condición de dimensionamiento	IMPOS
Longitud máx protegida	308 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b>					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	1000,0 A	>=	902,11 A	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	50 kA /kA	>=	22,3 kA / 46,9 kA	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter.	50 kA /kA	>=	0 kA / 46,9 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.		>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=		
	Selectividad térmica	Con			
	Selectividad magnética	I<18,00kA			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
<b>SOBRECARGA CABLES</b>					
	Iz >= Ir o IN	1232,6 A	>=	1000,0 A	
	1.45 Iz >= I2	1787,3 A	>=	1450 A	
	nxSF >= nxSF calculada	960,00 mm <sup>2</sup>	>=	649,85 mm <sup>2</sup>	
<b>CAIDA DE TENSIÓN CABLE</b>					
	ΔU máxi	6,5 %	>=	0,66 %	
	ΔU admí.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
<b>CONTACTOS INDIRECTOS</b>					
	T admis. >= Δt	1000 ms	>=	60 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	6600 A	
	T admis. >= T funz prot.	1000 ms	>=	60 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	5000 ms	PE	5000 ms
				N	5000 ms
<b>Ik FASES CABLE</b>					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	14379 A	>=	6600 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	18,846e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	18,846e9 A <sup>2</sup> s	>=	23,416e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	18,846e9 A <sup>2</sup> s	>=	23,416e6 A <sup>2</sup> s	
<b>Ik NEUTRO CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.	15589 A	>=	6600 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	18,846e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	18,846e9 A <sup>2</sup> s	>=	22,555e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	18,846e9 A <sup>2</sup> s	>=	22,555e6 A <sup>2</sup> s	
<b>IK PE(N) CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	6600 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado		>=		

\*No cumple



AM25-154

Ficha de Conformidad CGCT2|CS001-C001

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

6

10

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
<b>RED AGUAS ARRIBA</b>	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGCT2
<b>CIRCUITO</b> CS001-C002	Cuadro
Designación	TESLA
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	270kW / 433,01 A
Cos φ	0,9
<b>DATOS CABLE</b>	
Tipo	RZ1-K AS (90°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	15 m
ΔU máxi	6,5 %
Sección fase	2 x 240 mm <sup>2</sup>
Sección Neutro	2 x 240 mm <sup>2</sup>
Sección PE(N)	1 x 120 mm <sup>2</sup>
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b> Int. Aut. Caja moldeada <input checked="" type="checkbox"/> Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dug
Tipo	NSX630F Micrologic 4.3 Tipo A 4P4D
Calibre	570 A
Prot. Cl	Otro Diferencial
Δt	0 ms
Ir	570 A
Im / Isd o calibre fus.	3990 A
Tsd	20 ms
<b>SOBRECARGA CABLES</b>	
Modo de instalación	71
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (25°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / <input type="checkbox"/> 1,00
<b>ESTADO CIRCUITO</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Circuito conforme</span>	
IN <input checked="" type="checkbox"/> DU <input checked="" type="checkbox"/> CI <input checked="" type="checkbox"/> CC <input checked="" type="checkbox"/>	
Condición de dimensionamiento	IMPOS
Longitud máx protegida	308 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b>					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	570,0 A	>=	433,01 A	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	36 kA /kA	>=	22,3 kA / 24,6 kA	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter.	36 kA /kA	>=	0 kA / 24,6 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.		>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=		
	Selectividad térmica	Con			
	Selectividad magnética	I<13,68kA+?			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
<b>SOBRECARGA CABLES</b>					
	Iz >= Ir o IN	616,3 A	>=	570,0 A	
	1.45 Iz >= I2	893,6 A	>=	826,5 A	
	nxSF >= nxSF calculada	480,00 mm <sup>2</sup>	>=	414,91 mm <sup>2</sup>	
<b>CAIDA DE TENSIÓN CABLE</b>					
	ΔU máxi	6,5 %	>=	0,46 %	
	ΔU admí.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
<b>CONTACTOS INDIRECTOS</b>					
	T admis. >= Δt	1000 ms	>=	0 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	4389 A	
	T admis. >= T funz prot.	1000 ms	>=	0 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	5000 ms	PE	5000 ms
				N	5000 ms
<b>Ik FASES CABLE</b>					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	14449 A	>=	4389 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	4,711e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	4,711e9 A <sup>2</sup> s	>=	27,402e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	4,711e9 A <sup>2</sup> s	>=	2,21e6 A <sup>2</sup> s	
<b>Ik NEUTRO CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.	15756 A	>=	4389 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	4,711e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	4,711e9 A <sup>2</sup> s	>=	26,394e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	4,711e9 A <sup>2</sup> s	>=	2,187e6 A <sup>2</sup> s	
<b>IK PE(N) CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	4389 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado		>=		

\*No cumple



AM25-154

Ficha de Conformidad CGCT2|CS001-C002

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

7 / 10

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
<b>RED AGUAS ARRIBA</b>	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGCT2
<b>CIRCUITO</b> CGBT-C002	Cuadro
Designación	RESERVA 1
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	1600A / 1600,00 A
Cos φ	1
<b>DATOS CABLE</b>	
Tipo	
Alma	
Polo	Uni Trebol
Longitud	0 m
ΔU máxi	6,5 %
Sección fase	3 x 800 mm <sup>2</sup>
Sección Neutro	3 x 800 mm <sup>2</sup>
Sección PE(N)	1 x 630 mm <sup>2</sup>
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b> Int. Aut. Caja moldeada <input checked="" type="checkbox"/> Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dug
Tipo	NS1600N Micrologic 7.0A Vigí 4P4D
Calibre	1600 A
Prot. Cl	Otro Diferencial
Δt	60 ms
Ir	1600 A
Im / Isd o calibre fus.	9600 A
Tsd	20 ms
<b>SOBRECARGA CABLES</b>	
Modo de instalación	71
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (25°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / <input type="checkbox"/> 1,00
<b>ESTADO CIRCUITO</b> <input type="text" value="Circuito conforme"/>	
IN <input checked="" type="checkbox"/> DU <input checked="" type="checkbox"/> CI <input checked="" type="checkbox"/> CC <input checked="" type="checkbox"/>	
Condición de dimensionamiento	IN!!
Longitud máx protegida	145 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b>					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	1600,0 A	>=	1600,00 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	50 kA /kA	>=	22,3 kA / 46,9 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	50 kA /kA	>=	0 kA / 46,9 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/If Máx.		>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.		>=		
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	Nula			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
<b>SOBRECARGA CABLES</b>					
	Iz >= Ir o IN	1762,6 A	>=	1600,0 A	
	1.45 Iz >= I2	2555,8 A	>=	2320 A	
	nxSF >= nxSF calculada	0,00 mm <sup>2</sup>	>=	0,00 mm <sup>2</sup>	
<b>CAIDA DE TENSIÓN CABLE</b>					
	ΔU máxi	6,5 %	>=	0,29 %	
	ΔU admí.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
<b>CONTACTOS INDIRECTOS</b>					
	T admis. >= Δt	1000 ms	>=	60 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	10560 A	
	T admis. >= T funz prot.	1000 ms	>=	60 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	5000 ms	PE	5000 ms
				N	5000 ms
<b>Ik FASES CABLE</b>					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	15388 A	>=	10560 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	37,366e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	37,366e6 A <sup>2</sup> s	
<b>Ik NEUTRO CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.	17878 A	>=	10560 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	35,992e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	35,992e6 A <sup>2</sup> s	
<b>IK PE(N) CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	10560 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado		>=		

\*No cumple



AM25-154

Ficha de Conformidad CGCT2|CGBT-C002

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

8 / 10

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
<b>RED AGUAS ARRIBA</b>	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGCT2
<b>CIRCUITO</b> CGBT-C001	Cuadro
Designación	RESERVA 2
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	1600A / 1600,00 A
Cos φ	1
<b>DATOS CABLE</b>	
Tipo	
Alma	
Polo	Uni Trebol
Longitud	0 m
ΔU máxi	6,5 %
Sección fase	3 x 800 mm <sup>2</sup>
Sección Neutro	3 x 800 mm <sup>2</sup>
Sección PE(N)	1 x 630 mm <sup>2</sup>
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b> Int. Aut. Caja moldeada <input checked="" type="checkbox"/> Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dug
Tipo	NS1600N Micrologic 7.0A Vigi 4P4D
Calibre	1600 A
Prot. Cl	Otro Diferencial
Δt	60 ms
Ir	1600 A
Im / Isd o calibre fus.	9600 A
Tsd	20 ms
<b>SOBRECARGA CABLES</b>	
Modo de instalación	71
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (25°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / <input type="checkbox"/> 1,00
<b>ESTADO CIRCUITO</b> <input type="text" value="Circuito conforme"/>	
IN <input checked="" type="checkbox"/> DU <input checked="" type="checkbox"/> CI <input checked="" type="checkbox"/> CC <input checked="" type="checkbox"/>	
Condición de dimensionamiento	IN!!
Longitud máx protegida	145 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b>					
	IN/Ir o k3*IN >= IB	1600,0 A	>=	1600,00 A	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	50 kA /kA	>=	22,3 kA / 46,9 kA	
	Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter.	50 kA /kA	>=	0 kA / 46,9 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/lf Máx.		>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/lf Máx.		>=		
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	Nula			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
<b>SOBRECARGA CABLES</b>					
	Iz >= Ir o IN	1762,6 A	>=	1600,0 A	
	1.45 Iz >= I2	2555,8 A	>=	2320 A	
	nxSF >= nxSF calculada	0,00 mm <sup>2</sup>	>=	0,00 mm <sup>2</sup>	
<b>CAIDA DE TENSIÓN CABLE</b>					
	ΔU máxi	6,5 %	>=	0,29 %	
	ΔU admí.arranque >= ΔU al arranque	15 %	>=		
<b>CONTACTOS INDIRECTOS</b>					
	T admis. >= Δt	1000 ms	>=	60 ms	
	If >= I funz. máx. o Tsd		>=	10560 A	
	T admis. >= T funz prot.	1000 ms	>=	60 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	5000 ms	PE	5000 ms
				N	5000 ms
<b>Ik FASES CABLE</b>					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	15388 A	>=	10560 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	37,366e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	37,366e6 A <sup>2</sup> s	
<b>Ik NEUTRO CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.	17878 A	>=	10560 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	35,992e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado	117,786e9 A <sup>2</sup> s	>=	35,992e6 A <sup>2</sup> s	
<b>IK PE(N) CABLE</b>					
	Ik mín >= I funz. máx.		>=	10560 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> mín x tf fusible		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= Ik <sup>2</sup> máx x tiempo		>=		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >= I <sup>2</sup> t limitado		>=		

\*No cumple



AM25-154

Ficha de Conformidad CGCT2|CGBT-C001

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

9

10

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
<b>RED AGUAS ARRIBA</b>	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGCT1
<b>CIRCUITO</b> CGBTS-C001	Cuadro
Designación	
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	160kVA / 230,94 A
Cos φ	1
<b>DATOS CABLE</b>	
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	15 m
ΔU máxi	6,5 %
Sección fase	1 x 185 mm <sup>2</sup>
Sección Neutro	1 x 185 mm <sup>2</sup>
Sección PE(N)	1 x 50 mm <sup>2</sup>
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b> Int. Aut. Caja moldeada <input checked="" type="checkbox"/> Icu automático verificada	
Fabricante	mg21es1.dug
Tipo	NSX250B Micrologic 4.2 4P4D
Calibre	250 A
Prot. Cl	Otro Diferencial
Δt	0 ms
I <sub>r</sub>	250 A
I <sub>m</sub> / I <sub>sd</sub> o calibre fus.	2500 A
T <sub>sd</sub>	20 ms
<b>SOBRECARGA CABLES</b>	
Modo de instalación	71
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (25°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / <input type="checkbox"/> 1,00
<b>ESTADO CIRCUITO</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Circuito conforme</span>	
IN <input checked="" type="checkbox"/> DU <input checked="" type="checkbox"/> CI <input checked="" type="checkbox"/> CC <input checked="" type="checkbox"/>	
Condición de dimensionamiento	IN!!
Longitud máx protegida	112 m (CC)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
<b>DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN</b>					
	I <sub>N</sub> /I <sub>r</sub> o k <sup>3</sup> I <sub>N</sub> ≥ I <sub>B</sub>	250,0 A	≥	230,94 A	
	I <sub>cu</sub> /I <sub>cm</sub> ≥ I <sub>k</sub> /I <sub>p</sub> máx. Inter. auto.	25 kA /kA	≥	5,4 kA / 7,2 kA	
	I <sub>cu</sub> /I <sub>cm</sub> ≥ I <sub>k</sub> /I <sub>p</sub> máx. Inter.	25 kA /kA	≥	0 kA / 7,2 kA	
	I <sub>cu</sub> Unipolar ≥ I <sub>k</sub> /I <sub>f</sub> Máx.		≥		
	I <sub>cu</sub> Unipolar Aso. ≥ I <sub>k</sub> /I <sub>f</sub> Máx.		≥		
	Selectividad térmica	No calculada			
	Selectividad magnética	No calculada			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
<b>SOBRECARGA CABLES</b>					
	I <sub>z</sub> ≥ I <sub>r</sub> o I <sub>N</sub>	268,0 A	≥	250,0 A	
	1.45 I <sub>z</sub> ≥ I <sub>2</sub>	388,6 A	≥	362,5 A	
	n <sub>x</sub> SF ≥ n <sub>x</sub> SF calculada	185,00 mm <sup>2</sup>	≥	162,46 mm <sup>2</sup>	
<b>CAIDA DE TENSIÓN CABLE</b>					
	ΔU máxi	6,5 %	≥	0,49 %	
	ΔU adm. arranque ≥ ΔU al arranque	15 %	≥		
<b>CONTACTOS INDIRECTOS</b>					
	T admis. ≥ Δt	1000 ms	≥	0 ms	
	I <sub>f</sub> ≥ I funz. máx. o T <sub>sd</sub>		≥	2750 A	
	T admis. ≥ T funz prot.	1000 ms	≥	0 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	5000 ms	PE	5000 ms
				N	5000 ms
<b>I<sub>k</sub> FASES CABLE</b>					
	I <sub>k</sub> mín ≥ I funcionamiento. máx.	3831 A	≥	2750 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> mín x t <sub>f</sub> fusible	699,867e6 A <sup>2</sup> s	≥		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> máx x tiempo	699,867e6 A <sup>2</sup> s	≥	1,48e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> limitado	699,867e6 A <sup>2</sup> s	≥	311,43e3 A <sup>2</sup> s	
<b>I<sub>k</sub> NEUTRO CABLE</b>					
	I <sub>k</sub> mín ≥ I funz. máx.	4103 A	≥	2750 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> mín x t <sub>f</sub> fusible	699,867e6 A <sup>2</sup> s	≥		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> máx x tiempo	699,867e6 A <sup>2</sup> s	≥	1,359e6 A <sup>2</sup> s	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> limitado	699,867e6 A <sup>2</sup> s	≥	305,595e3 A <sup>2</sup> s	
<b>IK PE(N) CABLE</b>					
	I <sub>k</sub> mín ≥ I funz. máx.		≥	2750 A	
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> mín x t <sub>f</sub> fusible		≥		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> máx x tiempo		≥		
	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> ≥ I <sub>k</sub> <sup>2</sup> limitado		≥		

\*No cumple



AM25-154

Ficha de Conformidad CGCT1|CGBTS-C001

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 02/02/2026

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM25-154

DOC:

Folio

10

10

**JUSTIFICACIÓN DE ESTRUCTURA**

## ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2



## 1. DATOS DE OBRA

### 1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

### 1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{0,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

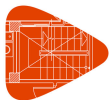
$\gamma_{0,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD:  
BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA**

## **1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA.**

### **1.1. DESCRIPCIÓN.**

#### **Descripción.**

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 236 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

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

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### **1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
  - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados. Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil. Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
  - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.  
Colocados en forma individual.  
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:  
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.  
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.  
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.  
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.  
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.  
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.  
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT: Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.  
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:  
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.  
Puntos de luz y tomas de corriente.  
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.  
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.  
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:  
Conductor de protección.  
Conductor de unión equipotencial principal.  
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.  
Conductor de equipotencialidad suplementaria.  
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.  
Masa.  
Elemento conductor.  
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas contruidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.  
Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales

utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectarán a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra.**

- **Condiciones previas: soporte.**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se lijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

### **Proceso de ejecución.**

- **Ejecución.**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque). para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm. entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio.

Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra.

A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación.**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los

automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

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

- **Control de ejecución.**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección.  
Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).  
Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):  
Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.  
Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones. Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:  
Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.  
Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.  
Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.  
Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.  
Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:  
Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.  
Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:  
Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.  
Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación.  
Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:  
Tubo de igual diámetro que el de la acometida. a ser posible aéreo.

- Instalación interior del edificio:
  - Cuadro general de distribución:  
Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
  - Instalación interior:  
Dimensiones, trazado de las rozas.  
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.  
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.  
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.  
Acometidas a cajas.  
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.  
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
  - Cajas de derivación:  
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores.  
Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
  - Mecanismos:  
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
- Instalación de puesta a tierra:
  - Conexiones:  
Punto de puesta a tierra.
  - Borne principal de puesta a tierra:  
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.  
Seccionador.
  - Línea principal de tierra:  
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
  - Picas de puesta a tierra, en su caso:  
Número y separaciones. Conexiones.
  - Arqueta de conexión:  
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
  - Conductor de unión equipotencial:  
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
  - Línea de enlace con tierra:  
Conexiones.
  - Barra de puesta a tierra:  
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
- **Ensayos y pruebas**
  - Instalación de baja tensión.  
Instalación general del edificio:  
Resistencia al aislamiento:  
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
  - Instalación de puesta a tierra:  
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:  
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

**Conservación y mantenimiento**

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

**1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.**

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

**RESIDUOS LÍQUIDOS**

## **1. RESIDUOS LÍQUIDOS.**

### **1.1. DESCRIPCIÓN.**

#### **Descripción.**

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

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

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma, pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrante de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de los elementos de la instalación como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### **1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones.

- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.
- Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós. Separador de grasas.
- Elementos especiales.  
Sistema de bombeo y elevación.  
Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.  
Ventilación primaria.  
Ventilación secundaria.  
Ventilación terciaria.  
Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.  
Fosa séptica.  
Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE. de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes.

Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos anti-inundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazadas.

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

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra.**

- **Condiciones previas: soporte.**

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo 1/2 pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas

en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En este último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

### **Proceso de ejecución.**

- **Ejecución.**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc. que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del Inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero

galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones. aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m. que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas-in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm).

Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. o se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

- **Tolerancias admisibles**

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

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

- **Control de ejecución**

- Red horizontal:

- Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

- Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas.  
Sellado.
- Pozo de registro y arquetas:  
Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.  
Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:  
Material y diámetro según especificaciones. Registros.  
Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.  
Juntas estancas.  
Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.  
Red de desagües:
  - Desagüe de aparatos:  
Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.  
Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.  
Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)  
Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.  
Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
  - Sumideros:  
Replanteo. Nº de unidades. Tipo.  
Colocación. Impermeabilización, solapos.  
Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
  - Bajantes:  
Material y diámetro especificados.  
Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.  
Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.  
Protección en zona de posible impacto.  
Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.  
La ventilación de bajantes no está asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)
  - Ventilación:  
Conducciones verticales:  
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas. Aplomado: comprobación de la verticalidad.  
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.  
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.  
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.  
Fijación. Arriostramiento, en su caso.  
Conexiones individuales:  
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.  
Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.
- **Ensayos y pruebas**  
Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

### **Proceso de ejecución.**

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

**1.4. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

**GAS NATURAL**

## **1. GAS NATURAL.**

### **1.1. DESCRIPCIÓN.**

#### **Descripción.**

Instalaciones de gas natural en edificios de viviendas.

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

Las tuberías, vainas o conductos se valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### **1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tubos y accesorios:
  - De polietileno calidad PESO o PE 100, conformes a la norma UNE-EN 1555.
  - De cobre, estirado en frío, sin soldadura (tubos). tipo Cu-DHP. de acuerdo con UNE-EN 1057.
  - De acero, tubos conforme a UNE 36864, UNE 19040, UNE 19041 y UNE 14096, accesorios conforme a UNE-EN 10242.
- Acero inoxidable conforme a UNE 19049-1.
- Otros materiales aceptados en UNE-EN 1775.
- Vainas, conductos y pasamuros: metálicos, plásticos rígidos o de obra, conforme a UNE 60670-4.
- Tallos de polietileno-cobre o polietileno-acero. Conforme a UNE 60405.
- Conjuntos de regulación y reguladores de presión. Según UNE 60404, UNE 60410 o UNE 60402.
- Contadores y sus soportes según UNE-EN 1359, UNE 60510, UNE-EN 12261, UNE-EN 12480, UNE 60495.
- Centralizaciones de contadores según UNE 60490.
- Llaves de corte según UNE-EN 331, fácilmente precintables y bloqueables en posición "cerrado".
- Conexiones a aparatos, rígidas o flexibles, según UNE 60670-7.
- Tomas de presión, según UNE 60719.
- Juntas elastoméricas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.1).
- Sistemas de detección de fugas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.2).

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

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

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra.**

- **Condiciones previas: soporte.**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los conductos de extracción no podrán compartirse con otros conductos ni con locales de otros usos excepto con los trasteros.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios (conducción eléctrica, de agua, vapor, chimeneas, mecanismos eléctricos, etc.), deberán ser de 3 cm en curso paralelo y de 1 cm en cruce. La distancia mínima al suelo deberá ser de 3 cm. Estas distancias se medirán entre las partes exteriores de los elementos considerados (conducciones o mecanismos). No habrá contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.

En caso de conducciones ajenas que atraviesan el recinto de centralización de contadores, se deberá evitar que una conducción ajena a la Instalación de gas discurra de forma vista. Cuando esto no se pueda evitar, se debe tener en cuenta lo siguiente:

La conducción que lo atraviesa no deberá tener accesorios o juntas desmontables y los puntos de penetración y salida deben ser estancos. Si se trata de tubos de plomo o de material plástico deberán estar, además, alojados en el interior de un conducto.

Las conducciones vistas de suministro eléctrico se deberán alojar en una vaina continua de acero.

La conducción no deberá obstaculizar las ventilaciones del recinto ni la operación y mantenimiento de la instalación de gas (llaves, reguladores de abonado, contadores, etc.).

#### **Proceso de ejecución.**

- **Ejecución.**

Como criterio general, las instalaciones de gas se deberán ejecutar de forma que las tuberías sean vistas o alojadas en vainas o conductos, para poder ser reparadas o sustituidas total o parcialmente en cualquier momento de su vida útil, a excepción de los tramos que deban discurrir enterrados.

Cuando las tuberías (vistas o enterradas) atraviesen muros o paredes exteriores o interiores de la edificación, se deberán proteger con tubos pasamuros adecuados.

Las tuberías pertenecientes a la instalación común deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio (fachada, azotea, patios, vestíbulos, caja de escalera, etc.).

Las tuberías de la instalación individual deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio, o por el interior de la vivienda o local que suministran.

Cuando en algún tramo de la instalación receptora no se puedan cumplir estas condiciones, se adoptará en él la modalidad de "tuberías alojadas en vainas o conductos".

El paso de tuberías no debe transcurrir por el interior de: huecos de ascensores o montacargas; locales que contengan transformadores eléctricos de potencia; locales que contengan recipientes de combustible líquido (a estos efectos, los vehículos a motor o un depósito nodriza no tienen la consideración de recipiente de combustible líquido); conductos de evacuación de basura o productos residuales; chimeneas o conductos de evacuación de productos de la combustión; conductos o bocas de aireación o ventilación, a excepción de aquellos que sirvan para la ventilación de locales con instalaciones y/o equipos que utilicen el propio gas suministrado.

No se debe utilizar el alojamiento de tuberías dentro de los forjados que constituyan el suelo o techo de las viviendas o locales.

En caso de tuberías vistas: deberán quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la tubería. Los elementos de sujeción serán desmontables, quedando convenientemente aislados de la conducción y permitiendo las posibles dilataciones de las tuberías.

Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria, se deberá señalar la tubería adecuadamente con la palabra "gas" o con una franja amarilla situada en zona visible. En caso de tuberías vistas no se podrá utilizar tubo de polietileno.

Las tuberías alojadas en el interior de vainas o conductos deberán ser continuas o bien estar unidas mediante soldadura y no podrán disponer de órganos de maniobra, en todo su recorrido por la vaina o conducto. Las vainas serán continuas en todo su recorrido y quedarán convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción. Cuando la vaina sea metálica, no estará en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías, y será compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión. Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos de la vaina deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

Los conductos serán continuos en todo su recorrido, si bien podrán disponer de registros para el mantenimiento de las tuberías. Estos registros serán estancos con accesibilidad de grado 2 ó 3. Cuando el conducto sea metálico, no deberá estar en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías y deberá ser compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión.

Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos del conducto deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

No se instalarán tuberías enterradas directamente en el suelo de las viviendas o locales cerrados destinados a usos no domésticos. Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se llevarán a cabo según los métodos constructivos y de protección de tuberías fijados en el reglamento vigente. Se podrán enterrar tubos de polietileno, de cobre o de acero, recomendándose el uso de polietileno en lo referente a redes y acometida exterior de combustibles gaseosos.

Tuberías empotradas. Esta modalidad de ubicación se limitará al interior de un muro o pared, y tan solo se puede utilizar en los casos en que se deban rodear obstáculos o conectar dispositivos alojados en armarios o cajetines. Si la pared que rodea el tubo contiene huecos, éstos se deberán obturar. Para ello se debe utilizar tubo de acero soldado o de acero inoxidable, o bien tubo de cobre con una longitud máxima de empotramiento de 40 cm, pero en estos tramos de tubería no puede existir ninguna unión. Excepcionalmente, en el caso de tuberías que suministren a un conjunto de regulación y/o de contadores, la longitud de empotramiento de tuberías podrá estar comprendida entre 40 cm y 2,50 m. Cuando una tubería se instale empotrada, de forma previa a su instalación se deberá limpiar de todo óxido o suciedad, aplicar una capa de imprimación y protegerla mediante la aplicación de una doble capa de cinta protectora anticorrosión adecuada (al 50% de solape).

Ubicación de los conjuntos de regulación. Los conjuntos de regulación deberán ser de grado de accesibilidad 2 y solo se instalarán en los siguientes emplazamientos:

- a) En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación.
- b) En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación, pero con al menos una de sus paredes colindante con el exterior.
- c) En el interior de recintos de centralización de contadores.
- d) En el interior de salas de calderas, cuando sea para el suministro de gas a las mismas.

En el caso de situación en nicho, recinto de centralización de contadores y salas de calderas, se puede prescindir del armario.

En los casos a) y b) el armario o nicho deberá disponer de una ventilación directa al exterior al menos de 5 cm<sup>2</sup>, siendo admisible la de la holgura entre puerta y armario, cuando dicha holgura represente una superficie igual o mayor de dicho valor.

En los casos c) y d), cuando el cinto de centralización de contadores o la sala de calderas estén ubicados en el interior del edificio, sus puertas de acceso deberán ser estancas y sus ventilaciones directas al exterior.

En los casos b), e) y d), el conducto de la válvula de alivio deberá disponer de ventilación directa al exterior.

Ubicación de los reguladores MOP (Máxima presión de operación) de entrada: superior a 0,05 en inferior o igual a 0,4 bar y MOP de salida inferior a 0,5 bar y los MOP de entrada inferior a 0,05 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar. Estos reguladores se deben instalar directamente en la entrada del contador o en línea en la instalación individual de gas.

Tomas de presión. En toda instalación receptora individual se deberá instalar una toma de presión, preferentemente a la salida del contador.

Llave de acometida: es la llave que da inicio a la instalación receptora de gas, se deberá instalar en todos los casos. El emplazamiento lo deberá decidir la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo muro o límite de la propiedad, y satisfaciendo la accesibilidad grado 1 ó 2 desde zona pública, tanto para la empresa distribuidora como para los servicios públicos, (bomberos, policía, etc.).

Llave del edificio: se deberá instalar lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre ella misma, y permitirá cortar el servicio de gas a éste. El emplazamiento lo determina la empresa instaladora y la empresa distribuidora de acuerdo con la Propiedad. Su accesibilidad deberá ser de grado 2 ó 3 para la empresa distribuidora.

Llave de montante colectivo: se deberá instalar cuando exista más de un montante colectivo y tendrá grado de accesibilidad 2 6 3 para la empresa distribuidora desde la zona común o pública.

Llave de usuario: salvo lo indicado en el apartado 4.2 de la Norma UNE 60670-5:2005, la llave de usuario se deberá instalar en todos los casos para aislar cada instalación individual y tener grado 2 de accesibilidad para la empresa distribuidora desde zona común o desde el límite de la propiedad, salvo en el caso de que exista una autorización expresa de la empresa distribuidora.

Llaves integrantes de la instalación individual.

Llave de contador. Se deberá instalar en todos los casos y situarse en el mismo recinto, lo más cerca posible de la entrada del contador o de la entrada del regulador de usuario cuando este se acople a la entrada del contador.

Llave de vivienda o de local privado. Se deberá instalar en todos los casos y tener accesibilidad de grado 1 para el usuario. Se deberá instalar en el exterior de la vivienda o local de uso no doméstico al que suministra, pero debiendo ser accesible desde el interior. Se podrá instalar en su interior, pero en este caso el emplazamiento debe ser tal que el tramo anterior a la llave dentro de la vivienda o local privado resulte lo más corto posible.

Llave de conexión de aparato. Se deberá instalar para cada aparato a gas, y deberá estar ubicada lo más cerca posible del aparato a gas y en el mismo recinto. Su accesibilidad debe ser de grado I para el usuario. En el caso de aparatos de cocción, la llave del aparato se puede instalar, para facilitar la operatividad de la misma, en un recinto contiguo de la misma vivienda o local privado, siempre y cuando estén comunicados mediante una puerta.

Contadores. Para gases menos densos que el aire, los contadores no deberán situarse en un nivel inferior al primer sótano o semisótano. Para gases más densos que el aire, los contadores no se deberán situar en un nivel inferior al de la planta baja. Los recintos, (local técnico, armario o nicho y conducto técnico) destinados a la instalación de contadores deberán estar reservados exclusivamente para instalaciones de gas. El totalizador del contador se deberá situar a una altura inferior a 2,20 m del suelo. En el caso de módulos prefabricados, esta altura puede ser de hasta 2.40 m, siempre y cuando se habilite el recinto con una escalera o útil similar que facilite al técnico correspondiente efectuar la lectura.

En caso de fincas plurifamiliares, los contadores se deberán instalar centralizados, en recintos situados en zonas comunitarias del edificio y con accesibilidad grado 2 para la empresa distribuidora.

En caso de fincas unifamiliares o locales destinados a usos no domésticos, el contador se deberá instalar en un recinto tipo armario o nicho, situado preferentemente en la fachada o muro límite de la propiedad, y con accesibilidad grado 2 desde el exterior del mismo para la empresa distribuidora.

En caso de instalación centralizada de contadores: se pueden centralizar de forma total en un local técnico o armario, o bien de forma parcial en locales técnicos, armarios o conductos técnicos en rellano. Los locales técnicos, armarios y conductos técnicos pueden ser prefabricados o construirse con obra de fábrica y enlucidos interiormente. La puerta de acceso al recinto, sea local técnico o armario de centralización total o parcial o armario o nicho para más de un contador, abrirá hacia fuera y dispondrá de cerradura con llave normalizada por la empresa distribuidora. Si se trata de un local técnico, la puerta abrirá desde el interior del mismo sin necesidad de llave. En el recinto de centralización, junto a cada llave de contador, existirá una

placa identificativa que lleve grabada, de forma indeleble, la indicación de la vivienda (piso y puerta) o local al que suministra. Dicha placa debe ser metálica o de plástico rígido.

En el caso de recintos de centralización diseñados para más de dos contadores, e, un lugar visible del interior del recinto se colocará un cartel informativo que contenga, como mínimo, las siguientes inscripciones:

Prohibido fumar o encender fuego.

Asegúrese que la llave de maniobra es la que corresponde.

No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas.

En el caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas.

Además, en el exterior de la puerta del recinto se deberá situar un cartel informativo que contenga la siguiente inscripción: "Contadores de gas".

Ventilación de los recintos de centralización de contadores: los locales técnicos, armarios exteriores o interiores y conductos técnicos de centralización de contadores deberán disponer de una abertura de ventilación situada en su parte inferior y otra situada en su parte superior. Las aberturas de ventilación podrán ser por orificio o por conducto. Las aberturas de ventilación serán preferentemente directas, es decir, deberán comunicar con el exterior o con un patio de ventilación. Las aberturas de ventilación se deberán proteger con una rejilla fija. La ventilación directa de los armarios situados en el exterior también se podrán realizar a través de la parte inferior y superior de la propia puerta.

Locales donde se ubican los aparatos de gas: en los locales que estén situados a un nivel inferior a un primer sótano no se deberán instalar aparatos de gas. Cuando el gas suministrado sea más denso que el aire, en ningún caso se debe instalar aparatos de gas en un primer sótano.

Los locales destinados a dormitorio y los locales de baño, ducha o aseo, no deberán contener aparatos de gas de circuito abierto. En este tipo de locales sólo se pueden instalar aparatos a gas de circuito estanco, debiendo cumplir la reglamentación vigente en lo referente a locales húmedos, en el caso de baños, duchas o aseos.

No se deberán ubicar aparatos de circuito abierto conducidos de tiro natural en un local o galería cerrada que comunique con un dormitorio, local de baño o ducha, cuando la única posibilidad de acceso de estos últimos sea a través de una puerta que comunique con el local o galería donde está el aparato. Los aparatos a gas de circuito abierto conducido para locales de uso doméstico, se deben instalar en galerías, terrazas, en recintos o locales exclusivos para estos aparatos, o en otros locales de uso restringido (lavaderos, garajes individuales, etc.). También se pueden instalar este tipo de aparatos en cocinas, siempre que se apliquen las medidas necesarias que impidan la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de evacuación de los productos de combustión.

Los dos párrafos anteriores no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de agua caliente sanitaria.

- **Condiciones de terminación.**

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

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

- **Control de ejecución.**

Dimensiones y cota de solera.

Colocación de la llave de cierre y del regulador de presión. Enrasado de la tapa con el pavimento.

En los montantes, colocación y diámetro de la tubería, así como que la distancia de las grapas de fijación sea menor o igual a 2 m.

Colocación de manguitos pasamuros y existencia de la protección de los tramos necesarios con fundas. Colocación y precintado de las llaves de paso.

Diámetros y colocación de los conductos, así como la fijación de las grapas.

Colocación de los manguitos pasamuros y existencia de fundas para protección de tramos.

En la entrada al contador y en cada punto de consumo, existencia de una llave de paso.

En el calentador, cumplimiento de las distancias de protección y su conexión al conducto de evacuación cuando así se requiera.

Existencia de rejillas de aireación en el local de consumo, así como su altura de colocación y dimensiones.

- **Ensayos y pruebas.**

La instalación deberá superar una prueba de estanquidad cuyo resultado deberá ser documentado de acuerdo con la legislación vigente. La prueba de estanquidad se deberá realizar con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas o líquido. Antes de iniciar la prueba de estanquidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias. Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se deberá realizar la primera lectura de presión y empezar a contar el tiempo de ensayo.

## **Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Se mantendrán tapadas todas las instalaciones hasta el momento de su conexión a los aparatos y a la red.

### **1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.**

Pruebas previas al suministro:

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente. Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora deberá proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Levadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora extenderá un Certificado de Pruebas Previas y solicitará para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

Puesta en servicio:

Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución, la empresa distribuidora procederá a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación. Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora deberá realizar, además, las siguientes operaciones:

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o de poner en marcha.

Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deberán ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio

La operación de purgado deberá realizarse con las precauciones necesarias, asegurándose que al darla por acabada no existe mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la Instalación dejada en servicio.

**AIRE COMPRIMIDO**

## **1. AIRE COMPRIMIDO.**

### **1.1. DESCRIPCIÓN.**

#### **Descripción.**

Producción y distribución de aire comprimido en centros hospitalarios para suministro de aire puro respiratorio y accionamiento de equipos de consumo cuya presión de utilización no sea superior a 1.500 KPa.

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

Las tuberías se contabilizarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### **1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

#### - Central de producción:

Estará compuesta por tomas de aire, un grupo generador, un conjunto refrigerador, dos filtros de línea, un depósito acumulador y un secador.

En la entrada de aire a las unidades compresoras se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

El grupo generador estará formado por dos unidades compresoras de aire de las mismas características técnicas conectadas en paralelo y con alternancia automática en el funcionamiento.

El conjunto refrigerador estará formado por un refrigerador, un separador provisto de purgador (en el caso de que las unidades compresoras no sean del tipo membrana) y un filtro.

El secador irá provisto de un "by-pass".

#### - Red de distribución:

La red se compone de un conjunto de tuberías, filtros, elementos de corte y regulación y de las válvulas de toma.

#### - Sistema de control:

Estará compuesto por el cuadro general de maniobra y varias alarmas.

### **1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra.**

- **Condiciones previas: soporte.**

El local destinado a la central de aire comprimido solamente podrá albergar, además de dicha instalación, la de vacío. No deberá servir de acceso a otros locales o dependencias.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.  
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

### **Proceso de ejecución.**

- **Ejecución.**

La aspiración de aire se hará en el exterior, en un punto lo más alejado posible de cualquier salida de humos, gases, polvo o aire vaciado y se conducirá hasta las unidades compresoras, en cuya entrada se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

Los motores de las unidades compresoras se conectarán eléctricamente a la red del edificio y a tierra de acuerdo con la normativa correspondiente.

Para la conexión del depósito acumulador a las canalizaciones de aire comprimido se utilizarán acoplamientos antivibratorios.

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

- **Control de ejecución.**

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Cuando las características de los equipos o dimensiones sean distintas de las especificadas por la dirección facultativa.

Cuando las uniones con las tuberías y manguitos sean defectuosas o carentes de elementos de estanquidad.

Cuando los acoplamientos del compresor de aire con la canalización de aspiración o con la entrada del compresor sean deficientes o el sentido del flujo sea contrario al señalado en la válvula.

Cuando la colocación y diámetros de cualquier componente sean diferentes a las especificadas.

Cuando las características y dimensiones del filtro de línea instalado carezcan del timbrado del Ministerio de Industria.

Cuando, en la canalización de cobre, la separación entre soportes sea superior a la especificada en un 10% y la separación entre tuberías paralelas o la pendiente, sean contrarias o menores de las especificadas.

Cuando en el regulador de presión instalado no se haya realizado el "by-pass" o no se haya colocado alguna de las válvulas.

Cuando en el sistema de control instalado no se hayan efectuado todas las conexiones especificadas.

Las pruebas de servicio consistirán en someter la red a presión con aire, a 1,5 veces la presión de servicio, sustituyendo las válvulas de seguridad por tapones y en la puesta en funcionamiento de la instalación a la presión de servicio incrementando posteriormente hasta la presión de tarado.

**EQUIPOS A PRESIÓN (N2)**

## **1. EQUIPOS A PRESIÓN (N2).**

### **1.1. DESCRIPCIÓN.**

#### **Descripción.**

Producción y distribución de nitrógeno en centros de producción para suministro a equipos cuya presión de utilización no sea superior a 1.500 KPa (15 bar).

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

Las tuberías se contabilizarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### **1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Central de producción:

Estará compuesta por toma de aire comprimido, un grupo generador, un conjunto refrigerador, dos filtros de línea, un depósito acumulador y un secador.

En la entrada de aire a las unidades compresoras se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

El grupo generador estará formado por una unidad generadora de nitrógeno (N2).

- Red de distribución:

La red se compone de un conjunto de tuberías, filtros, elementos de corte y regulación y de las válvulas de toma.

- Sistema de control:

Estará compuesto por el cuadro general de maniobra y alarmas.

### **1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra.**

- **Condiciones previas: soporte.**

El local destinado a la central generación de nitrógeno (N2) podrá albergar, además de dicha instalación, otras de índole similar. No deberá servir de acceso a otros locales o dependencias.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

### **Proceso de ejecución.**

- **Ejecución.**

El local estará correctamente ventilado. Estará libre de polvo. La toma de aire comprimido se conducirá hasta la unidad generadora, en cuya entrada se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

Los motores de las unidades compresoras se conectarán eléctricamente a la red del edificio y a tierra de acuerdo con la normativa correspondiente.

Para la conexión del depósito acumulador a las canalizaciones de nitrógeno se utilizarán tuberías de aire comprimido (PN16).

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

- **Control de ejecución.**

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Cuando las características de los equipos o dimensiones sean distintas de las especificadas por la dirección facultativa.

Cuando las uniones con las tuberías y manguitos sean defectuosas o carentes de elementos de estanquidad.

Cuando los acoplamientos del generador de nitrógeno con la canalización de aspiración o con la entrada del compresor sean deficientes o el sentido del flujo sea contrario al señalado en la válvula.

Cuando la colocación y diámetros de cualquier componente sean diferentes a las especificadas.

Cuando las características y dimensiones del filtro de línea instalado carezcan del timbrado del Ministerio de Industria.

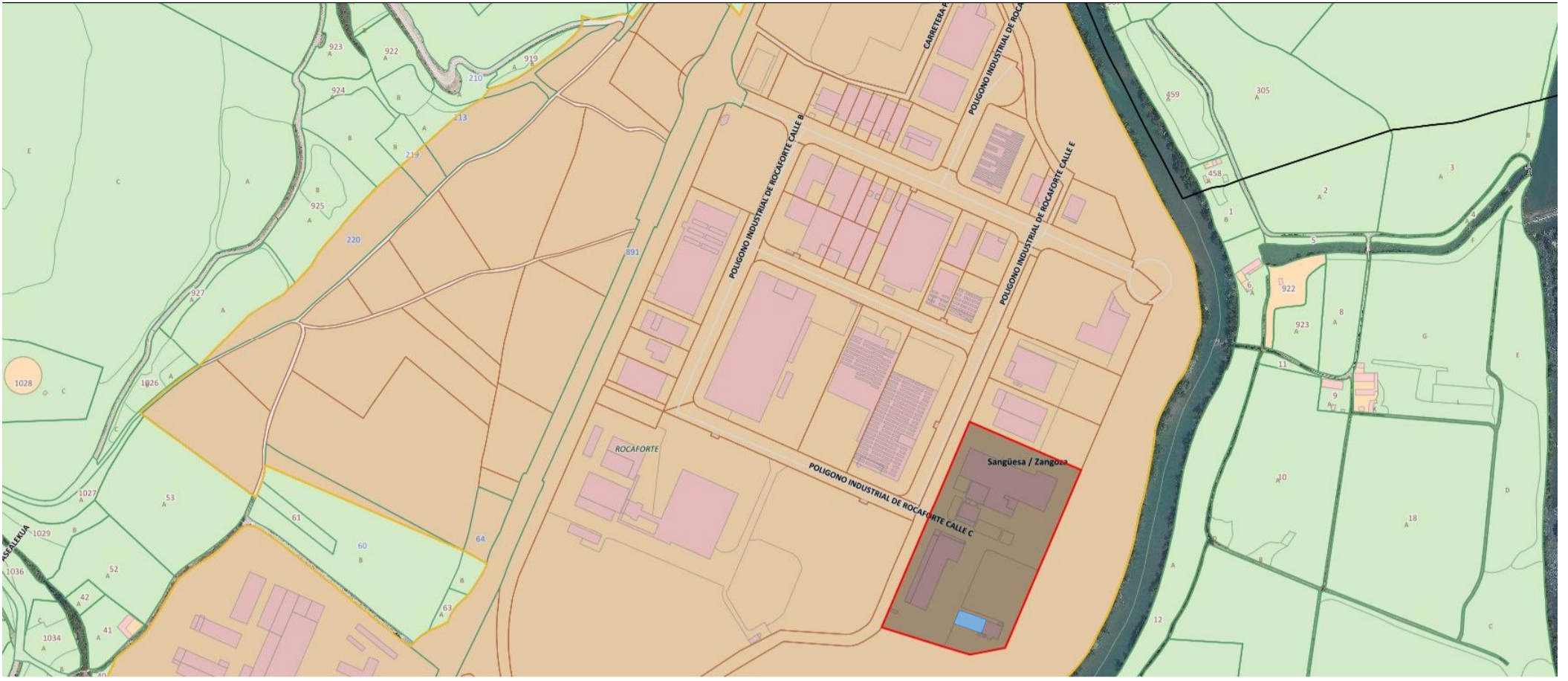
Cuando en el regulador de presión instalado no se haya colocado alguna de las válvulas.

Cuando en el sistema de control instalado no se hayan efectuado todas las conexiones especificadas.

Las pruebas de servicio consistirán en someter la red a presión con aire, a 1,5 veces la presión de servicio, sustituyendo las válvulas de seguridad por tapones y en la puesta en funcionamiento de la instalación a la presión de servicio incrementando posteriormente hasta la presión de tarado.

Cuando las válvulas de seguridad y los depósitos de almacenamiento y acumulación no traigan su correspondiente certificado CE de homologación o no tengan actualizados los certificados de revisión reglamentaria.

**PLANOS**



## SITUACIÓN



## EMPLAZAMIENTO



### PROYECTO

BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLÍGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

### DESCRIPCIÓN SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: 2026/02

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

**AM25-154**

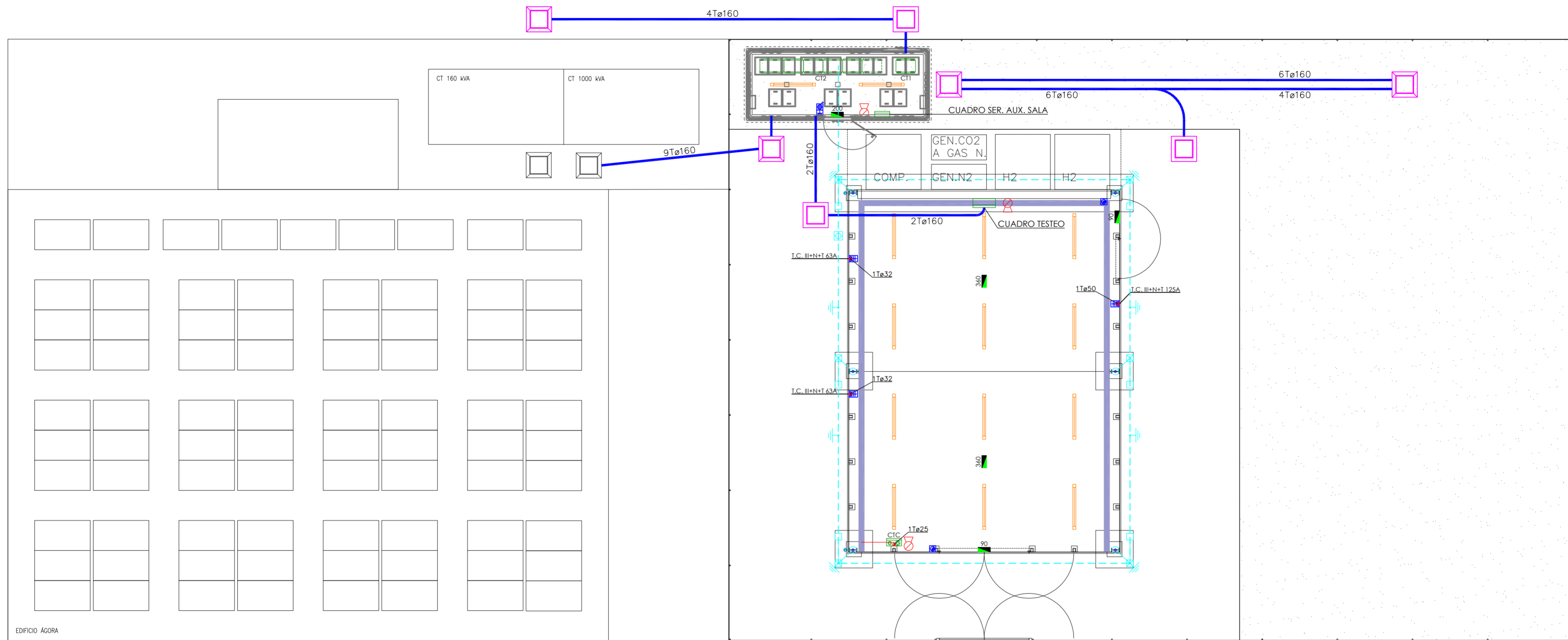
JUAN ALCIONDO ECHEVERRÍA

FERNANDO MACÍAS ILLICHEA

**IX-01-00 (A3)**

**E=1:100**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IRIGOZARAGÜETA REDÍN  
 FECHA REFERENCIA EXTERNA: — FICHERO: AM25-154 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 3L.DWG  
 EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



EDIFICIO ÁGORA

PROTECCIÓN  
INSTALACIÓN  
GAS NATURAL

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: CANALIZACIONES GENERALES

- ARQUETA TRONCOPIRAMIDAL PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 60x60 cm (C-250 UNE-EN 124).
- ARQUETA PREFABRICA DE HORMIGÓN CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 60x60 cm (C-250 UNE-EN 124).
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA. TUBOS DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (COARRUGADO EXTERIOR Y LISO INTERIOR).
- BANDEJA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 60x200 mm. SUSPENDIDA.
- TUBO DE ACERO GALVANIZADO EN INSTALACIÓN DE SUPERFICIE.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: DISTRIBUCIÓN GENERAL

- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
- CUADRO SECUNDARIO DE MANDO Y PROTECCIÓN.
- CUADRO AUXILIAR EQUIPADO CON TOMAS DE CORRIENTE.
- INTERRUPTOR/CONMUTADOR ESTANCO DE SUPERFICIE.
- PULSADOR ESTANCO DE SUPERFICIE.
- T.C. SCHUKO 16 A ESTANCA DE SUPERFICIE COLOCADA A 0,3 m DEL SUELO.
- T.C. III+N+T INDUSTRIAL (EN 60309) 3P+N+T, 380...415 Vca, IP67
- SETA DE EMERGENCIA 1 CONTACTO NA/NC
- LUMINARIA ESTANCA 36W/5100lm/4000°K/IP66/IK02. INLUX
- LUMINARIA DE EMERGENCIA ESTANCA DE "X" LUMENES. AUTONOMÍA 1 H. DAISALUX NAOS.
- EXTINTOR CO2 DE 2 KG. ERICACIA 34B.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: RED DE PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS.

- RED DE TIERRA: CONDUCTOR Cu TRENZADO DESHUIDO DE 35 mm² ENTERRADO, COLOCADO SEGUN DETALLE EN PLANOS.
- CONEXION DE TIERRA A ESTRUCTURA SEGUN DETALLE EN PLANOS.
- REGISTRO DE TOMA DE TIERRA TRP-250, CON PUENTE DE COMPROBACIÓN Y SECCIONAMIENTO.
- PICA DE Ac-Cu ø14,6 mm, L= 2 m.



**PROYECTO**  
BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLIGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

**DESCRIPCIÓN**  
**EDIFICIO BANCO PRUEBAS. PLANTA.**  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DISTRIBUCIÓN GENERAL.**

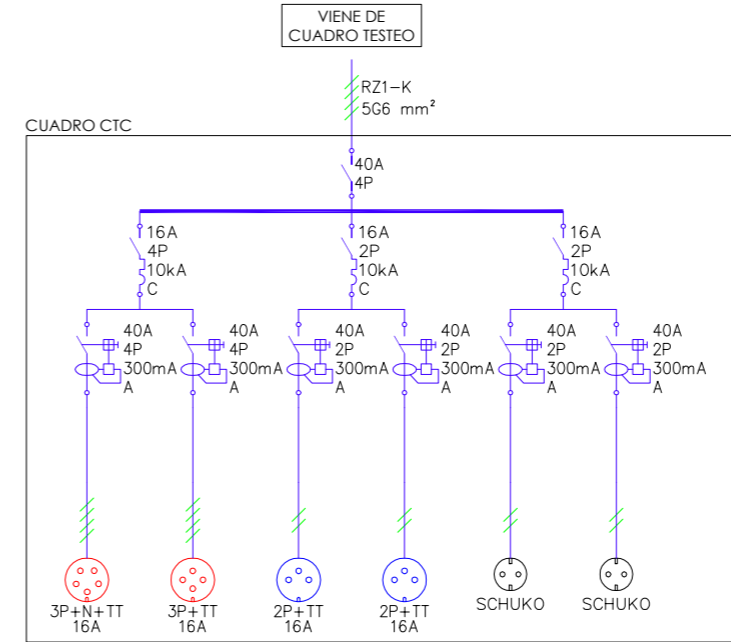
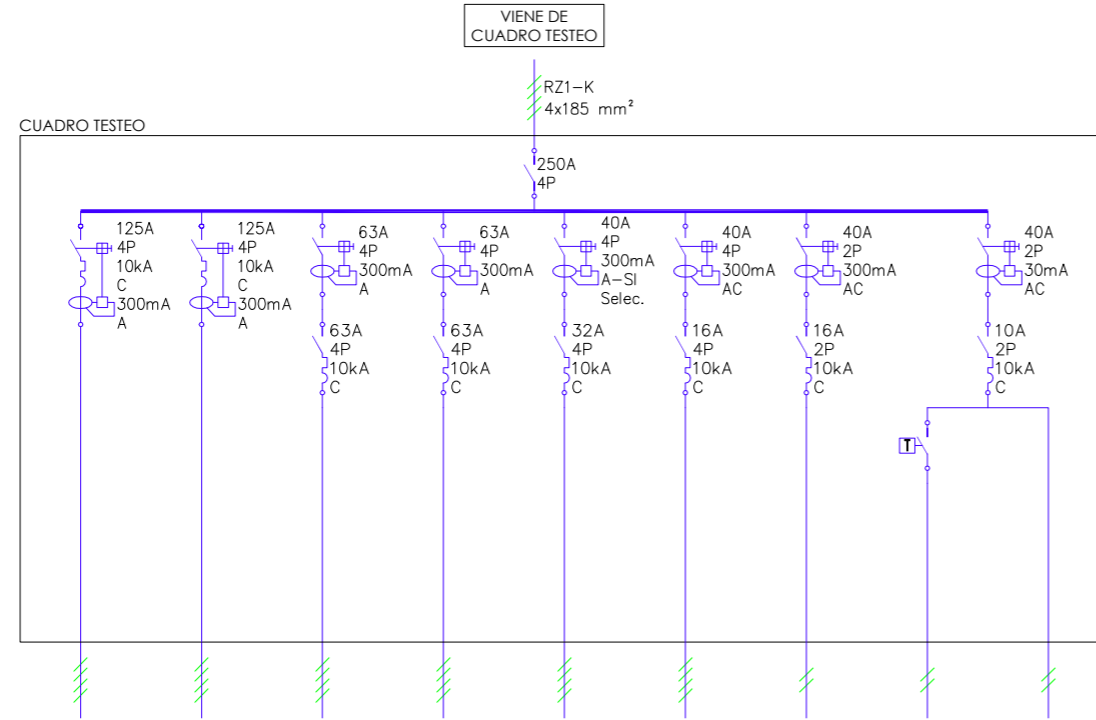
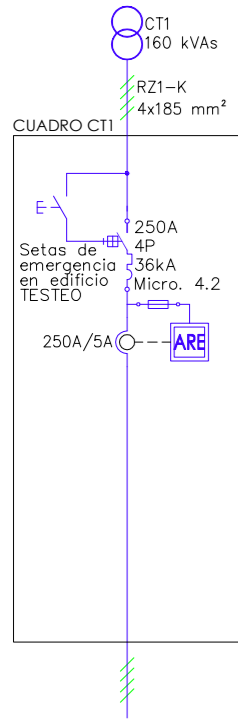
FECHA: 2026/02

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Nº DE PLANO:

**AM25-154**

**IE-01-REV 00 (A2)**

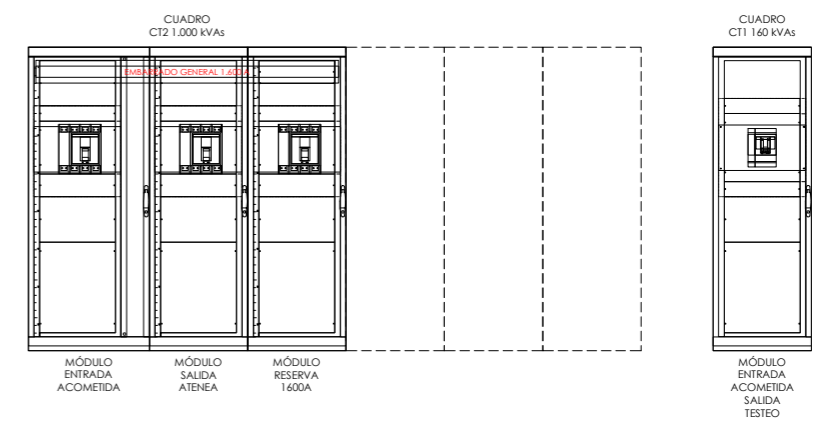
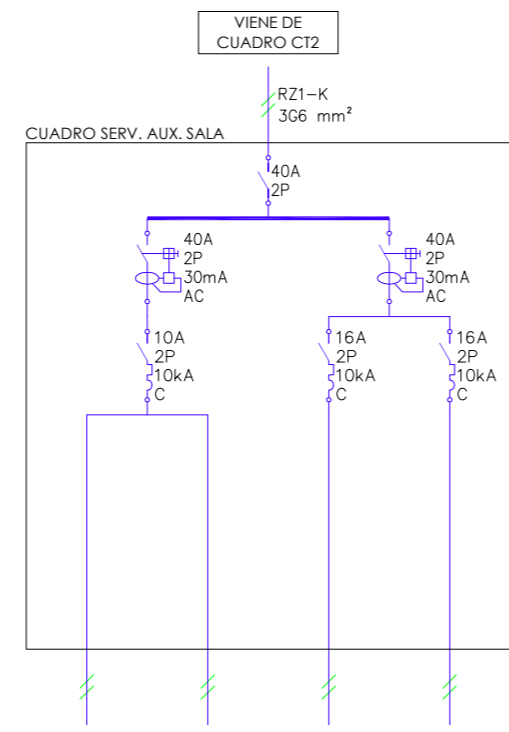
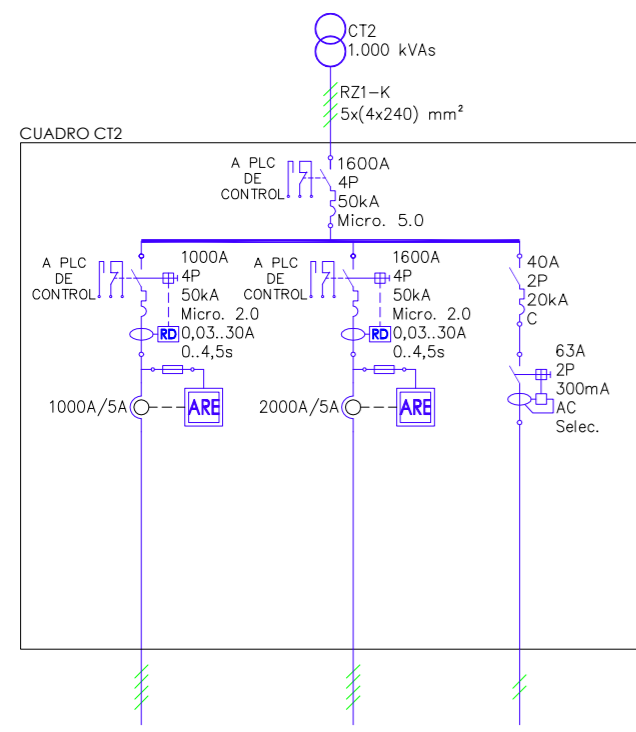
COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGUETA REZE  
 FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 NO PLANOS: C/AM25/IND02E.DWG  
 EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DE LOS AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARriba FIRMANTES, SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO. E=1:100



- C/C FUSIBLE.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO CON BLOQUE DIFERENCIAL ASOCIADO.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO CON RELÉ DIFERENCIAL ASOCIADO.
- INTERRUPTOR/SECCIONADOR DE CORTE EN CARGA.
- DISPOSITIVO DE MANDO (TELERRUPTOR)
- INSTRUMENTO DE MEDIDA (ANALIZADOR DE REDES).
- TRANSFORMADOR TOROIDAL
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
- TOMA DE CORRIENTE SCHUKO 16 A.
- TOMA DE CORRIENTE EN II+T (EN 60309)
- TOMA DE CORRIENTE EN III+T (EN 60309)
- TOMA DE CORRIENTE EN III+N+T (EN 60309)
- CONTACTO AUXILIAR NA/NC CONTROL DE ESTADO

CIRCUITO	CUADRO
USO	TESTEO
POTENCIA	160 kVAs
TIPO CONDUCTOR	RZ1-K
SECCIÓN	4x185mm²

CIRCUITO	FUERZA	RESERVA	FUERZA	FUERZA	CUADRO	FUERZA	FUERZA	ALUMBRADO	EMERGENCIA
USO	-	-	T.C. III+N+T 63A	T.C. III+N+T 63A	AUXILIAR T.C.	COMPRESOR	GENERADOR CO <sub>2</sub>	SALA	SALA
POTENCIA	125 A	-	63 A	63 A	32 A	5.000 W	-	432 W	-
TIPO CONDUCTOR	RZ1-K	-	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	H07Z1-K	-
SECCIÓN	5x50mm²	-	5G16mm²	5G16mm²	5G6mm²	5G2,5mm²	3G2,5mm²	3x1,5mm²	-



CIRCUITO	CUADRO	RESERVA	CUADRO
USO	ATENEA	-	SERVICIOS AUXILIARES SALA
POTENCIA	500 kW	1.000 kVAs	-
TIPO CONDUCTOR	RZ1-K	-	RZ1-K
SECCIÓN	4x(4x240)mm²	-	3G6mm²

CIRCUITO	ALUMBRADO	EMERGENCIA	FUERZA	RESERVA
USO	SALA	SALA	SALA	-
POTENCIA	72 W	-	3.680 W	-
TIPO CONDUCTOR	H07Z1-K	-	H07Z1-K	-
SECCIÓN	3x1,5mm²	-	3x2,5mm²	-



**PROYECTO**  
BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLÍGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

**DESCRIPCIÓN**  
**EDIFICIO BANCO PRUEBAS.**  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMAS UNIFILARES.**

**AM25-154**

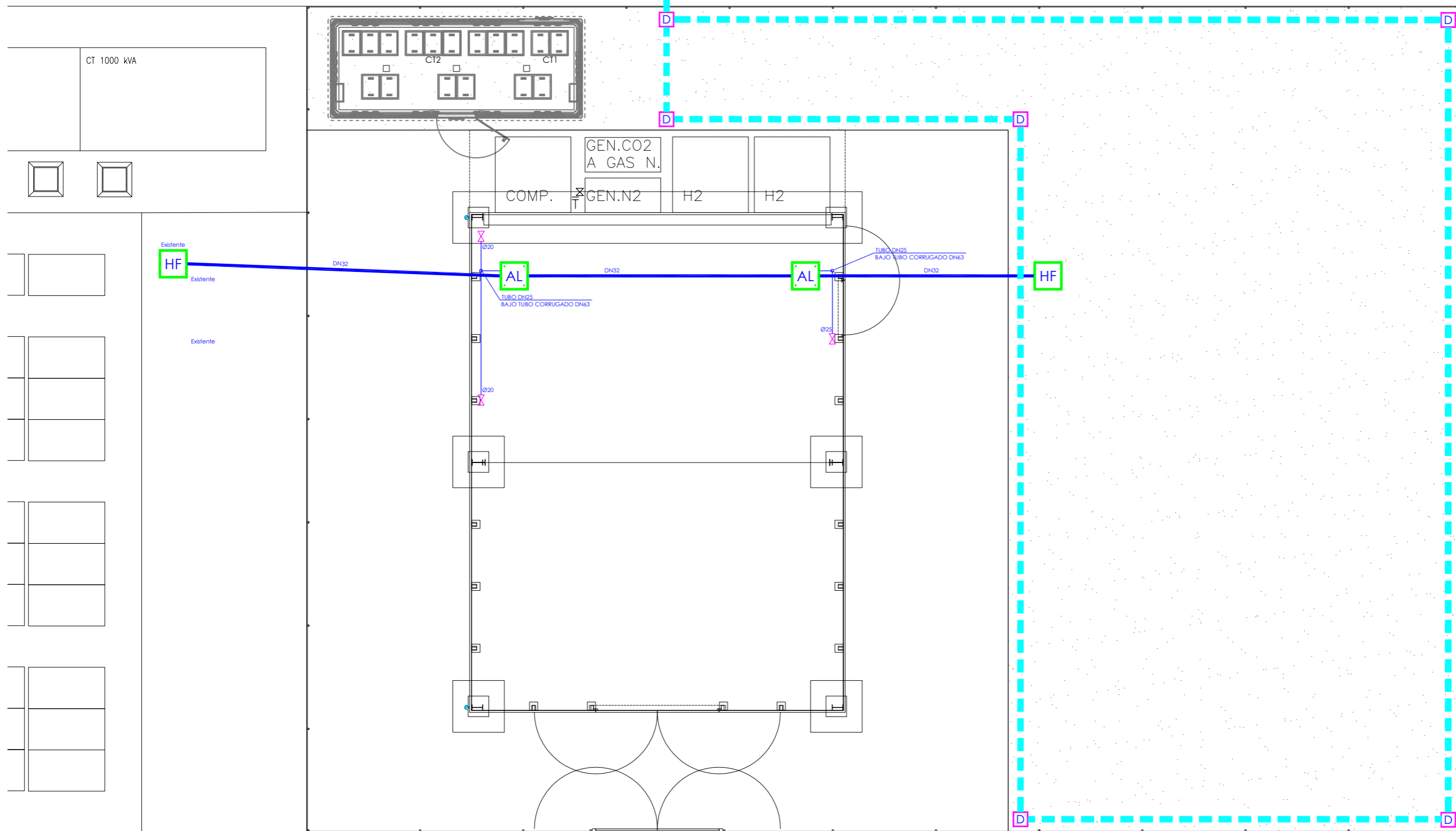
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

**EE-01-REV 00 (A3)**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REJÓ  
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS DWG  
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

**E=1:100**



- LEYENDA DE FONTANERÍA - ACOMETIDA ABASTECIMIENTO.**
- TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, UNE EN T2201, RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. Ø ACOTACIÓN EN PLANO.
  - TUBERÍA DE POLIETILENO RETICULADO DE ALTA DENSIDAD (PEX) UNE EN ISO 15875. CALORIFUGADA. RED DE AGUA FRÍA Ø ACOTACIÓN EN PLANO.
  - LLAVE O VÁLVULA DE CORTE GENERAL A SUMINISTRO.
  - AL ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE ALUMINIO DE 60x60cm.
  - HF ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 60x60cm.



**PROYECTO**  
BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLÍGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

**DESCRIPCIÓN**  
**EDIFICIO BANCO PRUEBAS.**  
**INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA.**

FECHA: 2026/02

**AM25-154**

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

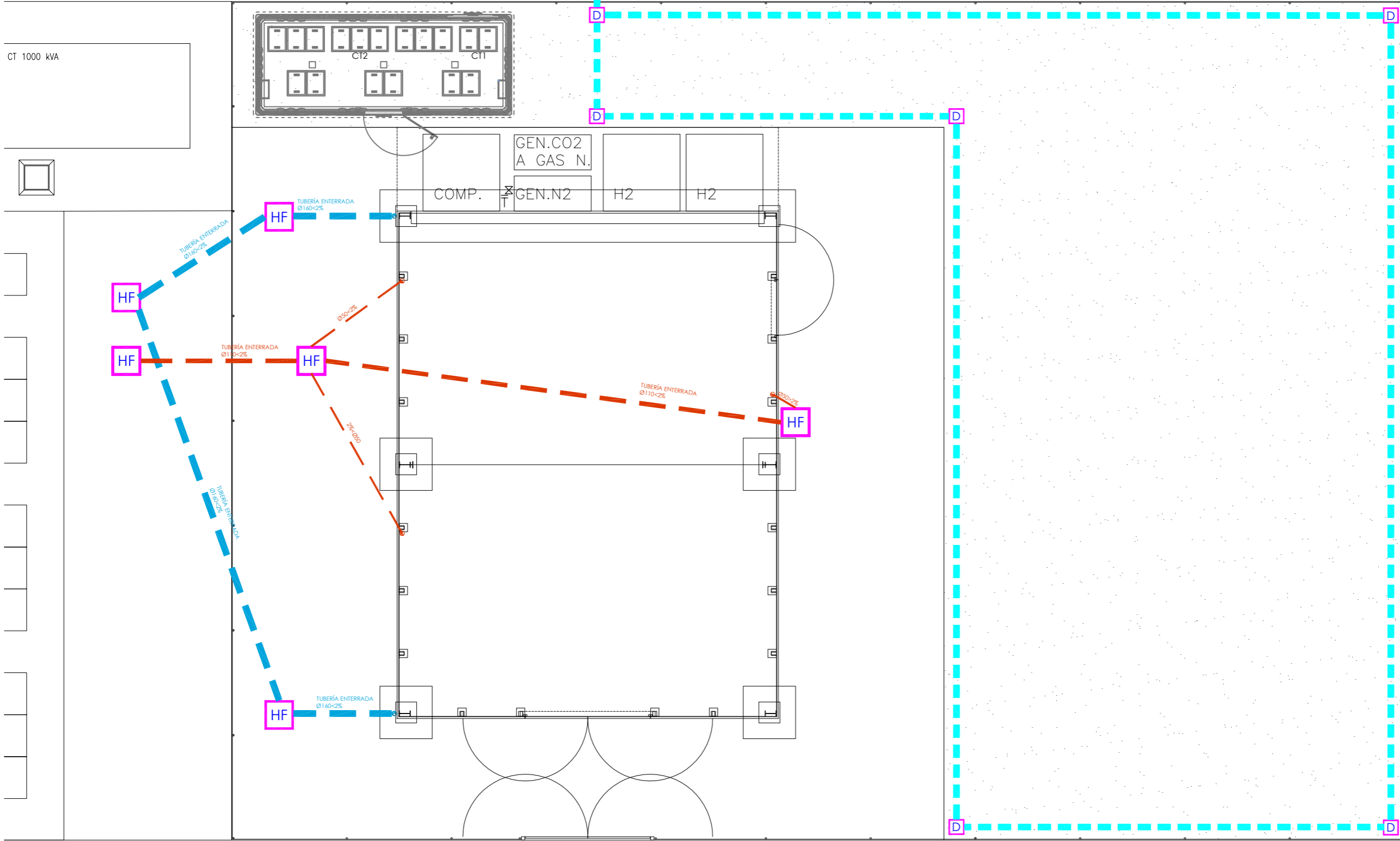
Nº DE PLANO:

**IF-01-REV 00 (A3)**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REZ  
 FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS COMPLETÁNDOSE.DWG  
 EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

**E=1:100**

CT 1000 KVA



LEYENDA DE SANEAMIENTO.

- CANALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1401 EN INSTALACIÓN ENTERRADA.
- CANALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1401 EN INSTALACIÓN ENTERRADA.
- - - CANALIZACIÓN DE TUBERÍA DE DRENAJE DE PVC. PERFORADA, COLOCADA EN GRAVAS Y PROTEGIDA CON LÁMINA GEOTEXTIL.
- BFØ110 BAJANTE PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES DE LOCALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1329, VENTILADA HASTA CUBIERTA.
- BPØ110 BAJANTE PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DE LOCALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1329.

- AL SISTEMA DE DRENAJE LINEAL CON CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO Y REJILLA DE FUNDICIÓN.
- HF ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE ALUMINIO DE 60x60cm.
- D ARQUETA CIEGA DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA RED DE DRENAJE.



PROYECTO

BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLÍGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

DESCRIPCIÓN

EDIFICIO BANCO PRUEBAS.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.

FECHA: 2026/02

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM25-154

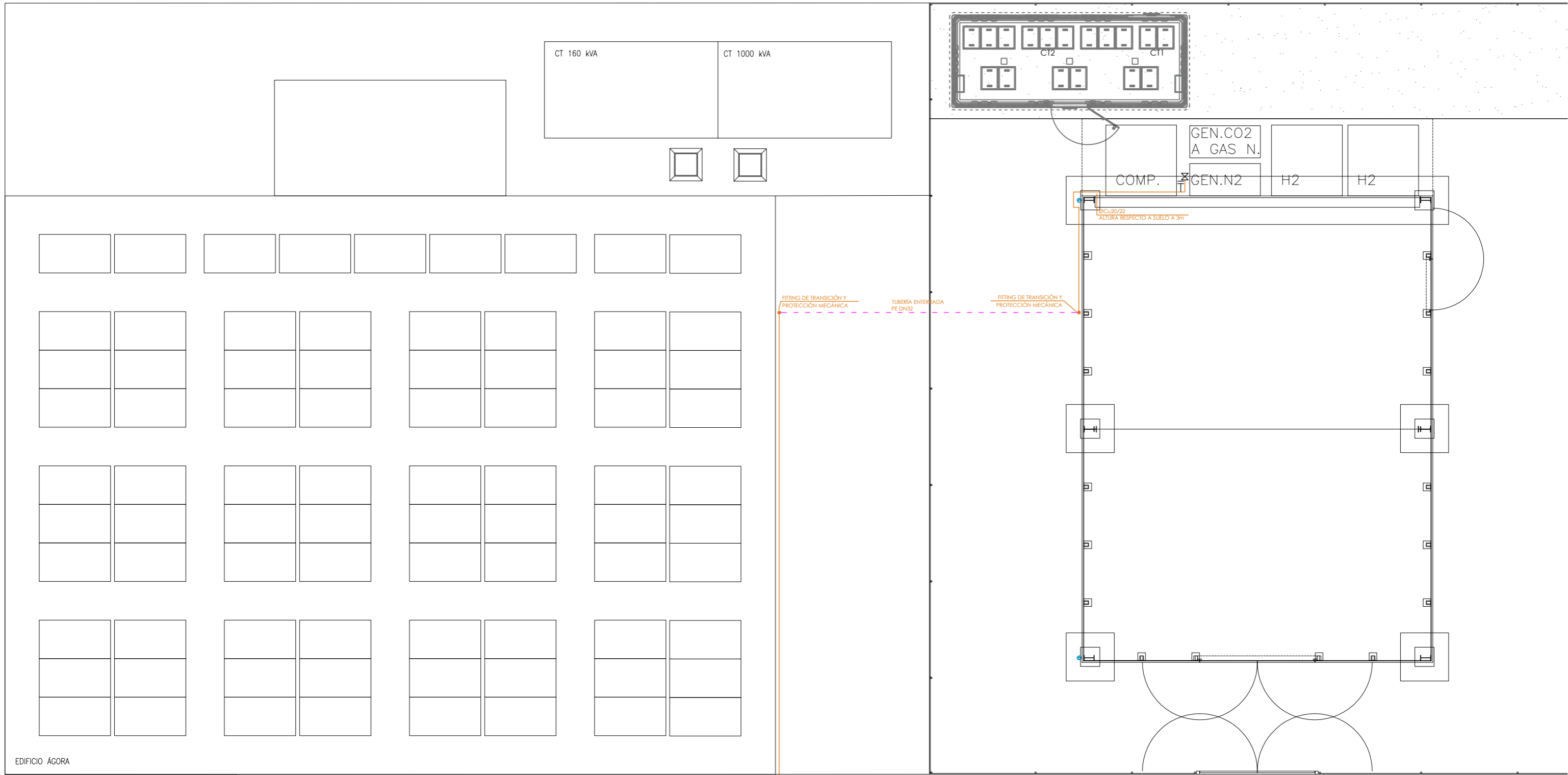
IS-01-REV 00 (A3)

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REZ

FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS COMPLETÁNDOSE.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

E=1:100



EDIFICIO AGORA

INGRESO EN TUBERÍA EXISTENTE DE GAS NATURAL. Ø20/22  
 ØCu20/22 ALTURA RESPECTO A SUELO A 3m  
 PROTECCIÓN INSTALACIÓN GAS NATURAL

LEYENDA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.

- LLAVE DE CORTE.
- TOMA DE DÉBIL CALIBRE.
- TUBERÍA DE ACERO SEGÚN UNE 10255 CON UNIONES SOLDADAS MEDIANTE SOLDADURA DURA DE 500°C EN ADELANTE, CON PLATEX Y FUNDIDO CON AUTÓGENA.



**PROYECTO** FECHA: 2026/02

BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLÍGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

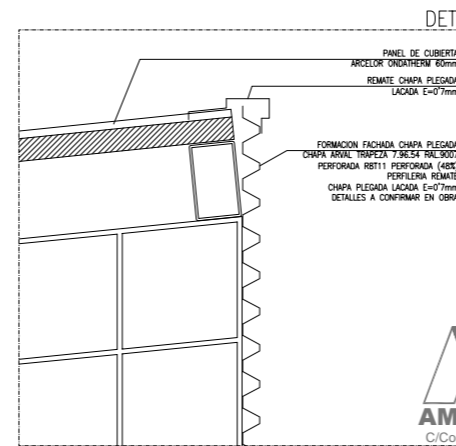
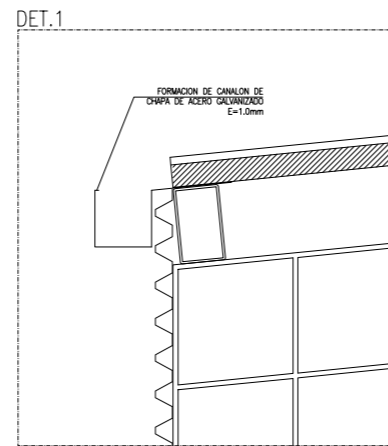
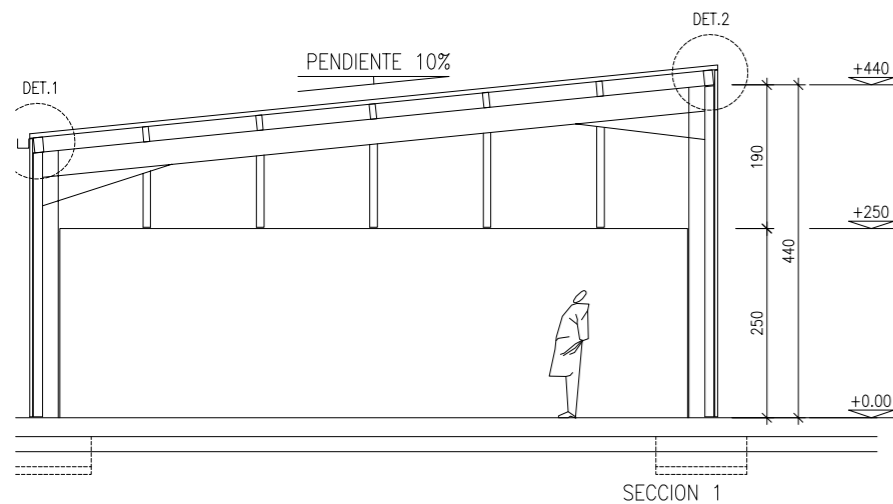
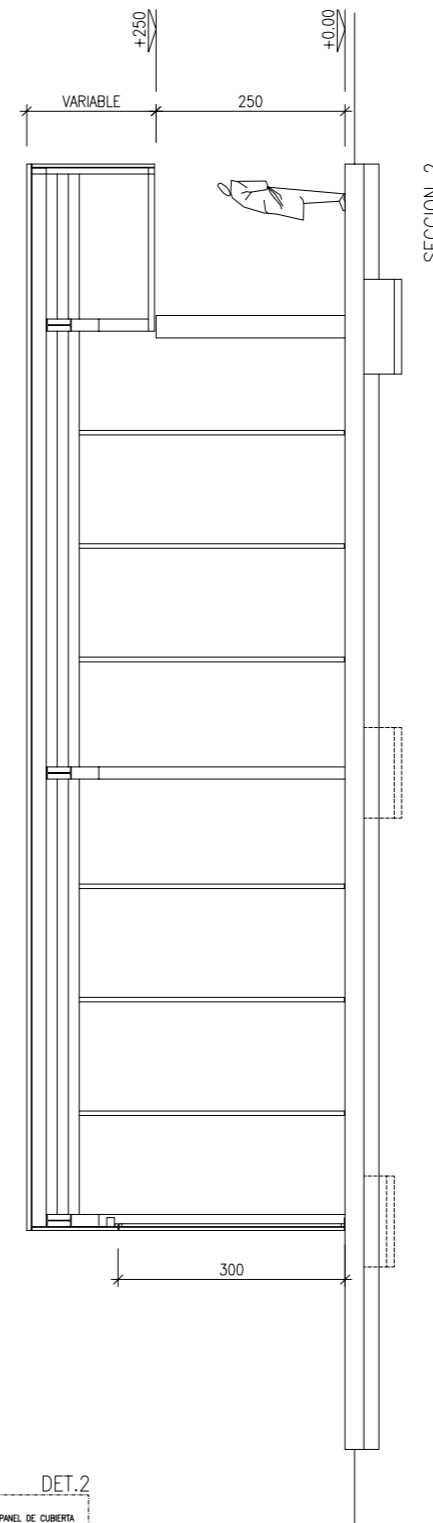
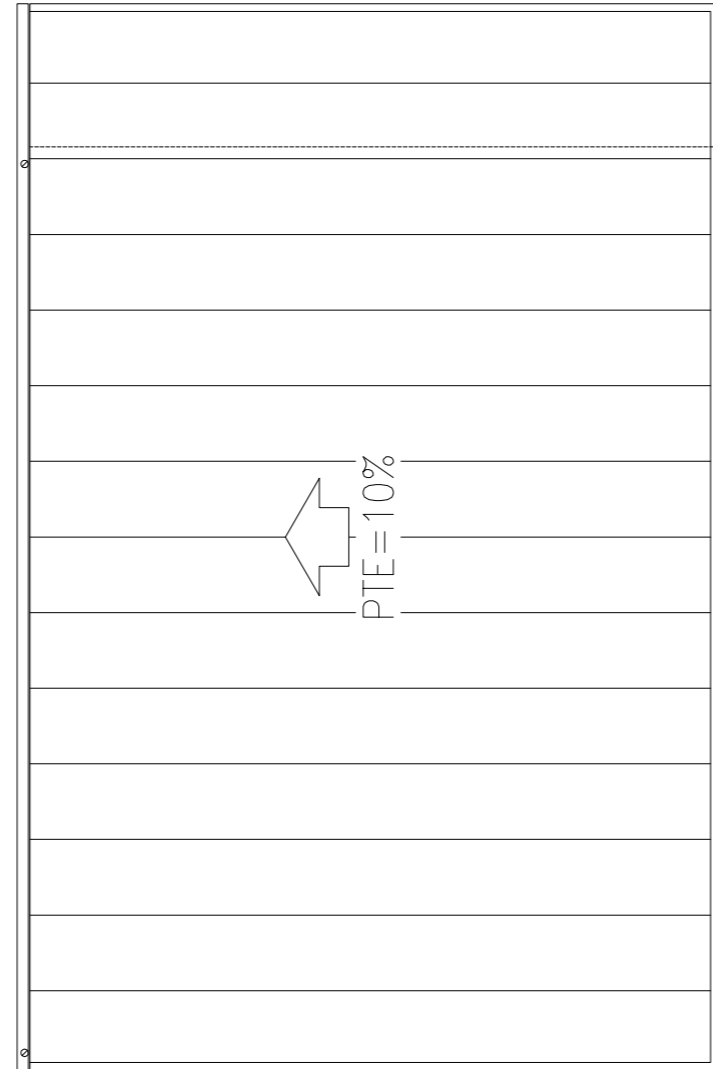
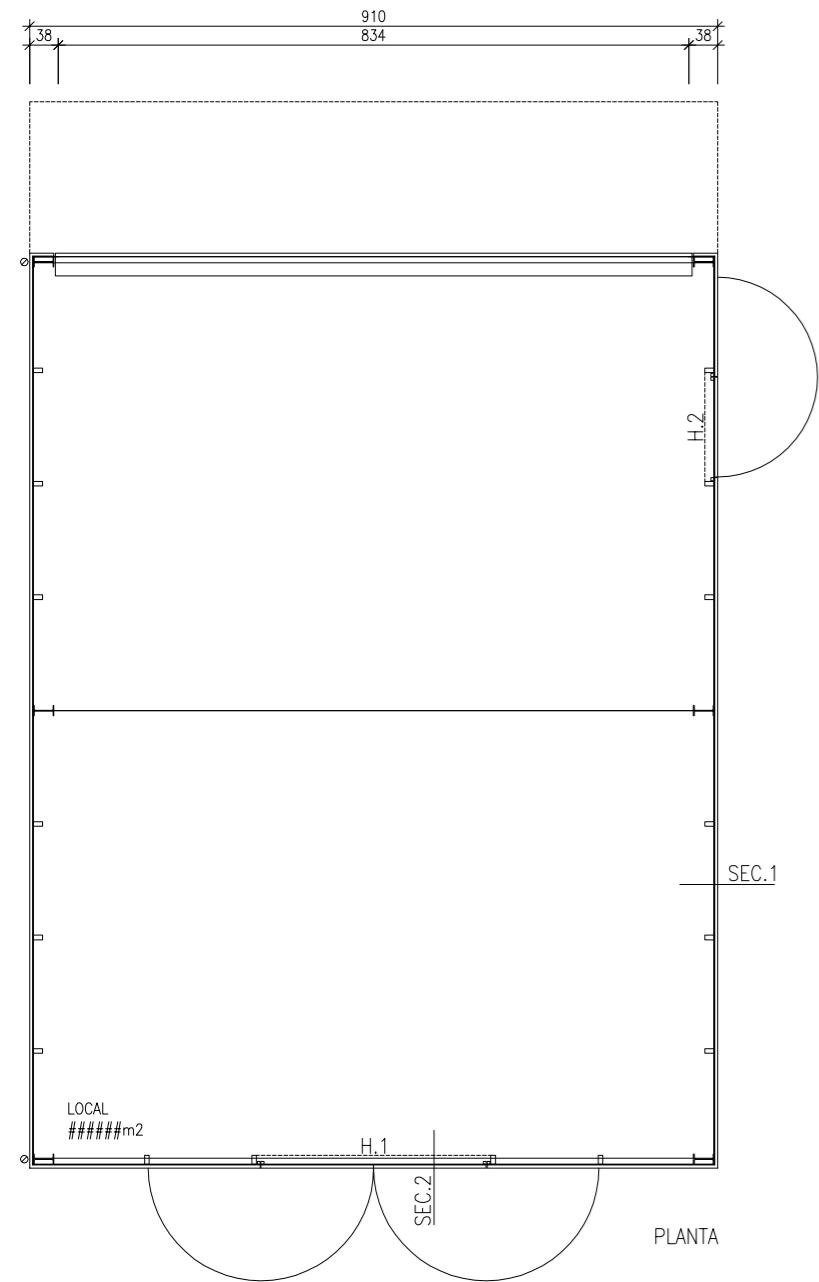
DESCRIPCIÓN  
**EDIFICIO BANCO PRUEBAS.**

**INSTALACIÓN SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.**

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Nº DE PLANO:

**AM25-154** **IG-01-REV 00 (A3)**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REZ  
 FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS COMPLETÁNDOSE DWG  
 EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO. **E=1:100**



**AM INGENIEROS**  
 C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo  
 31016 Pamplona  
 Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932  
 am@amingenieros.com  
 www.amingenieros.com

**PROYECTO**  
 BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLIGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

**DESCRIPCIÓN**  
**EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS.**  
**PLANTA, CUBIERTA Y SECCIONES.**

FECHA: 2026/02

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

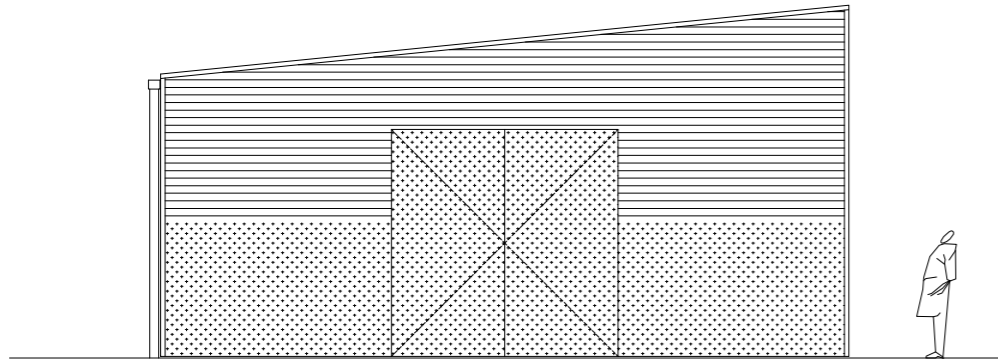
Nº DE PLANO:

**AM25-154**

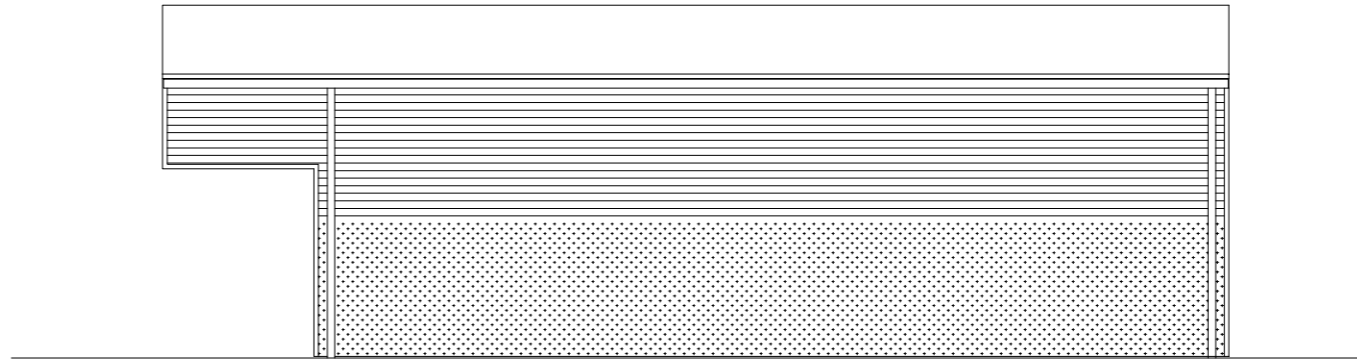
**OC-01-REV 00 (A3)**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IÑIGO ZARAGÜETA REYES  
 FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS COMPLETANDOSE.DWG  
 EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

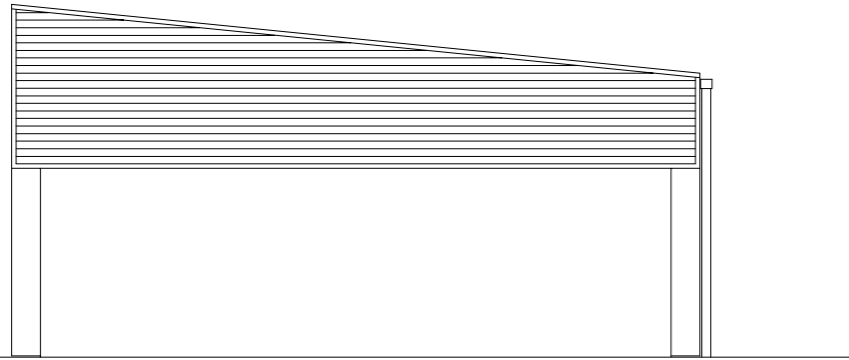
**E=1:100**



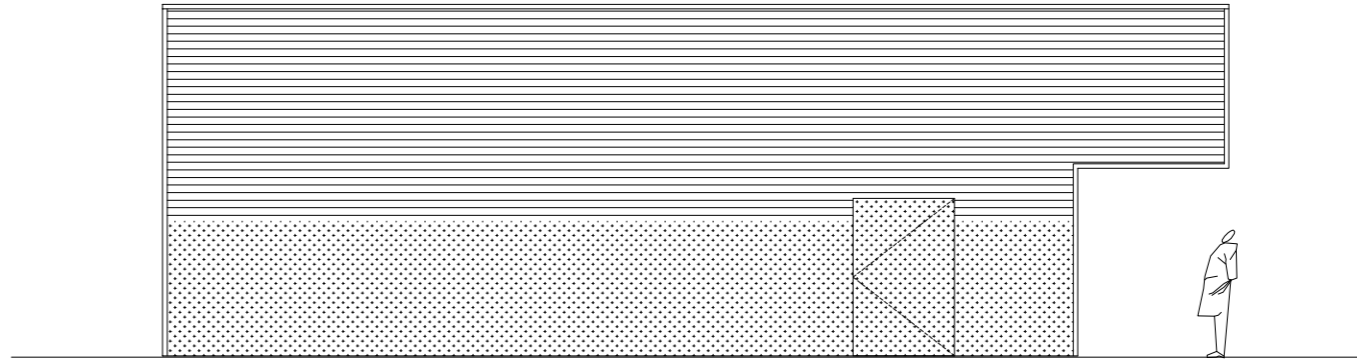
ALZADO 1



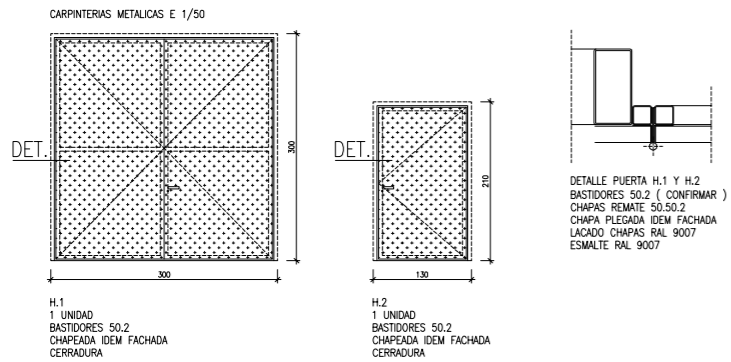
ALZADO 4



ALZADO 3



ALZADO 2



**PROYECTO**

BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLÍGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

FECHA: 2026/02

**DESCRIPCIÓN**

**EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS.**

**ALZADOS**

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

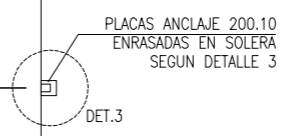
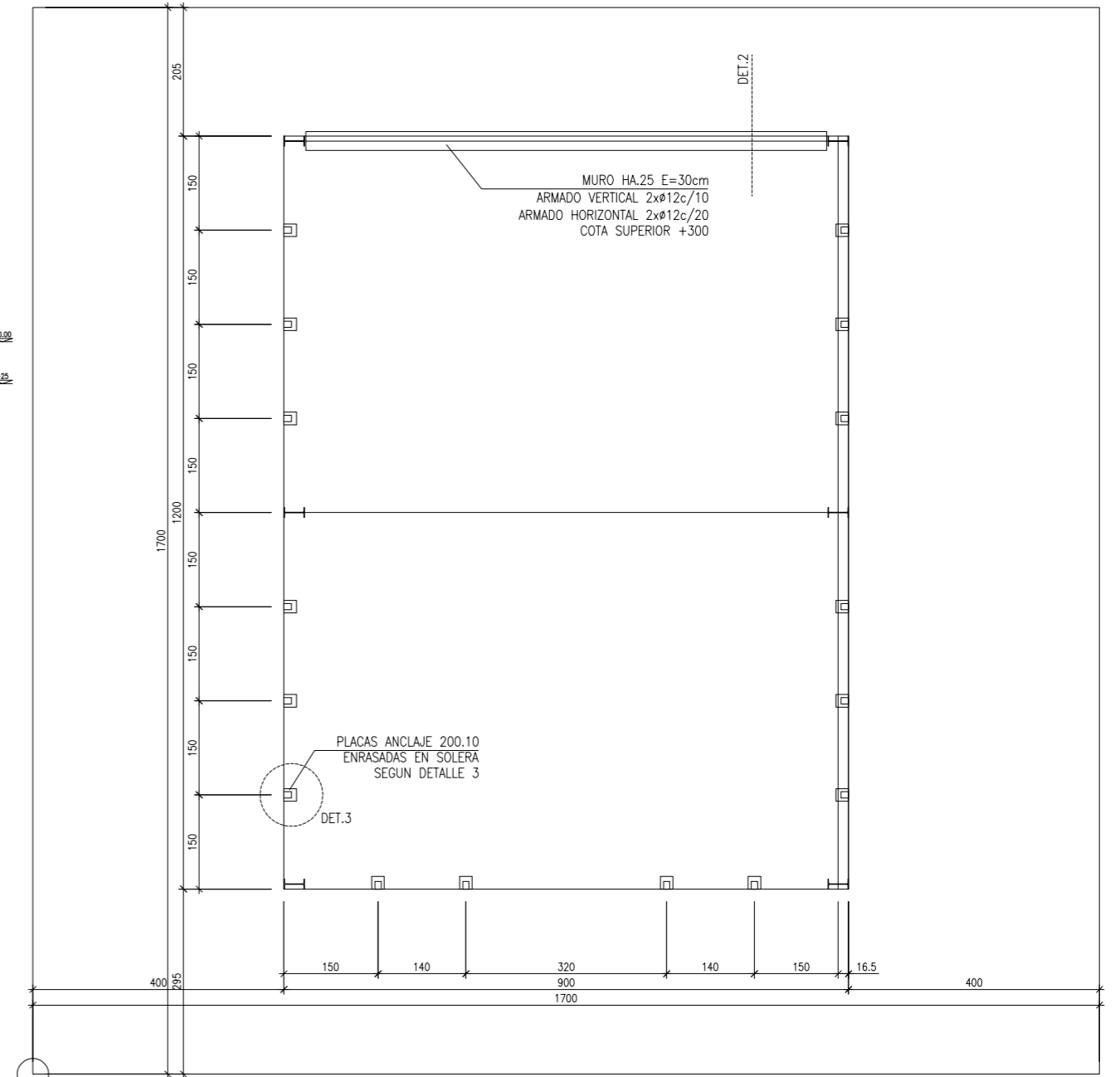
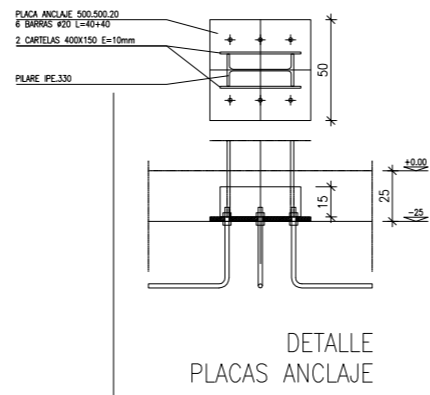
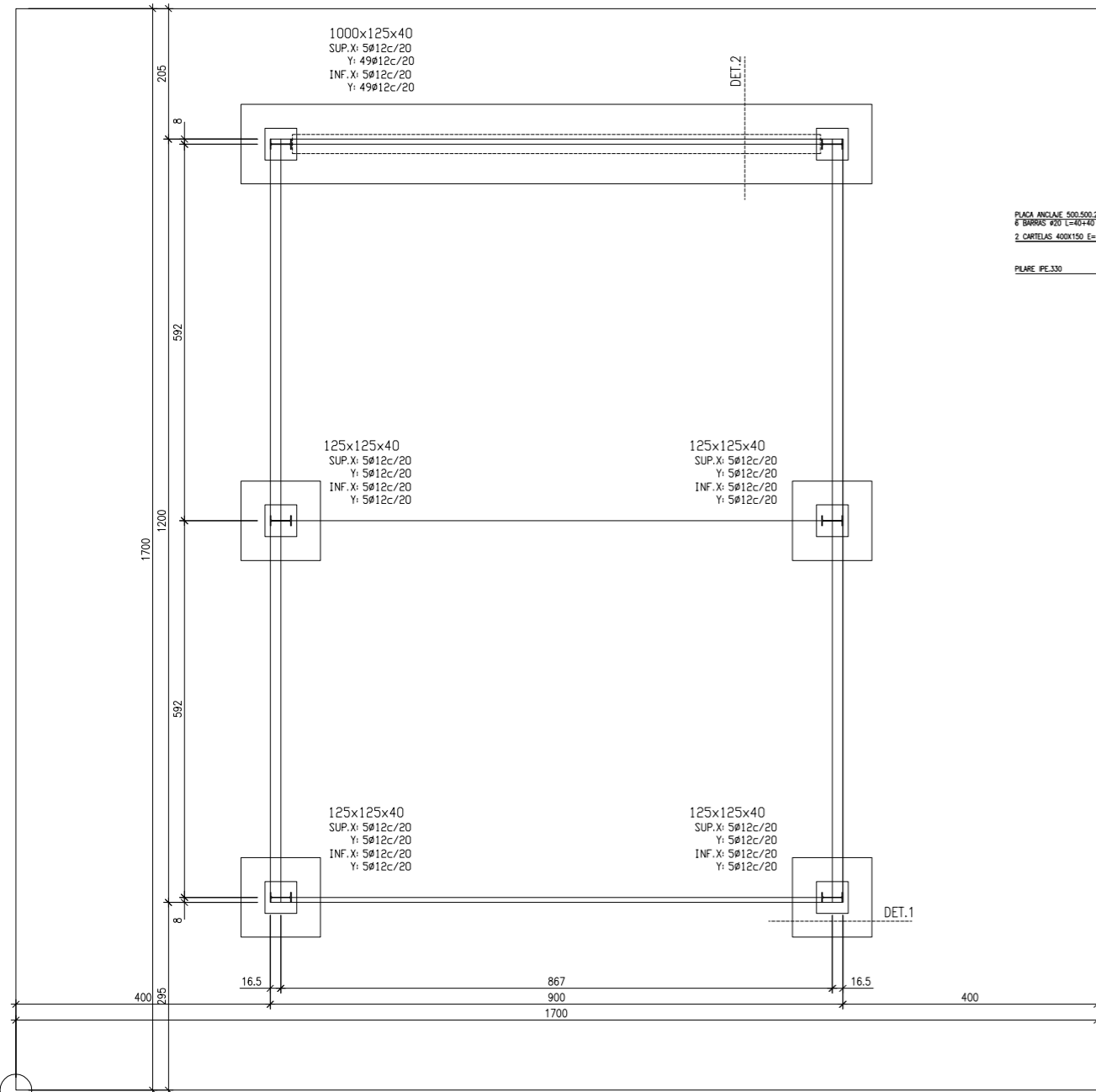
Nº DE PLANO:

**AM25-154**

**OC-02-REV 00 (A3)**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IRIGO ZARAGÜETA REDA  
 FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS COMPLETANDOSE.DWG  
 EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

**E=1:100**



ORIGEN DE REPLANTEO  
RASANTE +0.00  
IMPORTANTE: CONFIRMAR REPLANTEO  
Y FORMACION O NO  
DE PENDIENTES DE SOLERAS

### CIMENTACION

ORIGEN DE REPLANTEO  
RASANTE +0.00  
IMPORTANTE: CONFIRMAR REPLANTEO  
Y FORMACION O NO  
DE PENDIENTES DE SOLERAS

### SOLERA ACABADO BARRIDO SOLERA

SOLERAS HA.25 E=25cm  
ARMADO MALLAZO 2x20.20.Ø10  
BASE 25cm TODO UNO COMPACTADO SOBRE EXPLANACION  
IMPORTANTE: CONFIRMAR EXPLANACION SOBRE TERRENO NATURAL

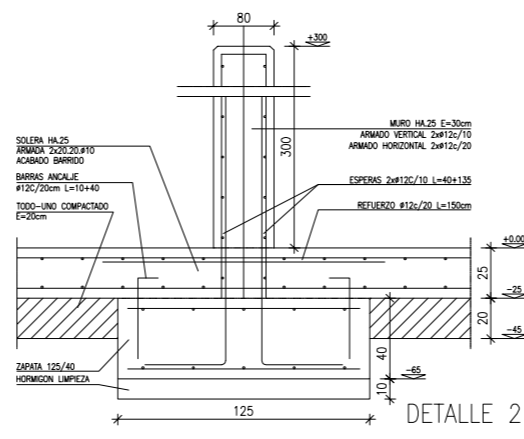
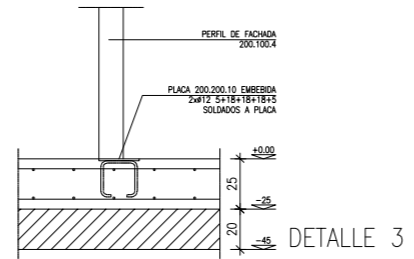
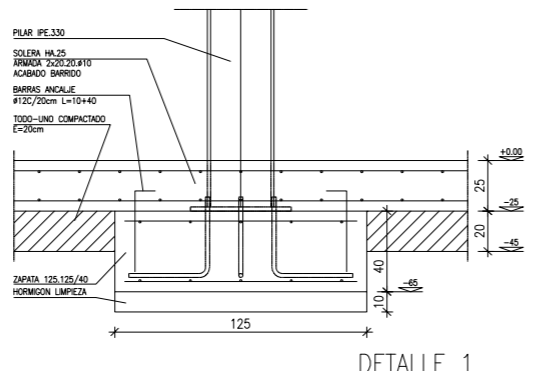
COTA SUPERIOR ZAPATAS -25  
RASANTE REFERENCIA +0.00  
RESISTENCIA ESTIMADA DEL TERRENO = 0.5Kp/cm2  
RASANTE ESTIMADA -0.75m

IMPORTANTE:  
PARA EL CALCULO DE LA CIMENTACION SE HA  
CONSIDERADO LA CONTRIBUCION DE LA SOLERA  
PREVISTA DE E=25cm

#### CUADRO DE CARACTERISTICAS Y COEFICIENTES SEGUN CODIGO ESTRUCTURAL 2021

ELEMENTOS EJECUTADOS IN SITU						
HORMIGON						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGON	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>k</sub> )	RESISTENCIA DE CALCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO (mm)	
					MINIMO	NOMINAL
TODA LA OBRA						
CIMENTACION	HA-25/B/20/XC2	NORMAL	1,50	≥16,67	20	30
MUROS	HA-25/B/20/XC2	NORMAL	1,50	≥16,67	20	30
SOLERAS	HA-25/B/20/XC2	NORMAL	1,50	≥16,67	20	30
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>k</sub> )	RESISTENCIA DE CALCULO (N/mm <sup>2</sup> )	EL ACERO UTILIZADO EN LAS ARMADURAS ESTARA EN POSESION DE UN DISTINTIVO DE CALIDAD CON UN RECONOCIMIENTO OFICIAL EN VIGOR	
TODA LA OBRA						
CIMENTACION	B 500 S		1,15	≥ 435		
MUROS	B 500 S / ME 500 S	ART. 58-59 C.E.	1,15	≥ 435		

EJECUCION						
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES						
TIPO DE ACCION	ESTADOS LIMITES ULTIMOS				ESTADOS LIMITES DE SERVICIO	
	Situacion persistente o transitoria		Situacion accidental			
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,35	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,50	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,00
VARIABLE	γ <sub>k</sub> = 0,00	γ <sub>k</sub> = 1,50	γ <sub>k</sub> = 0,00	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 0,00	γ <sub>k</sub> = 1,00
ACCIDENTAL	-	-	γ <sub>k</sub> = 1,00	γ <sub>k</sub> = 1,00	-	-



**AM INGENIEROS**  
C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo  
31016 Pamplona  
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932  
am@amingenieros.com  
www.amingenieros.com

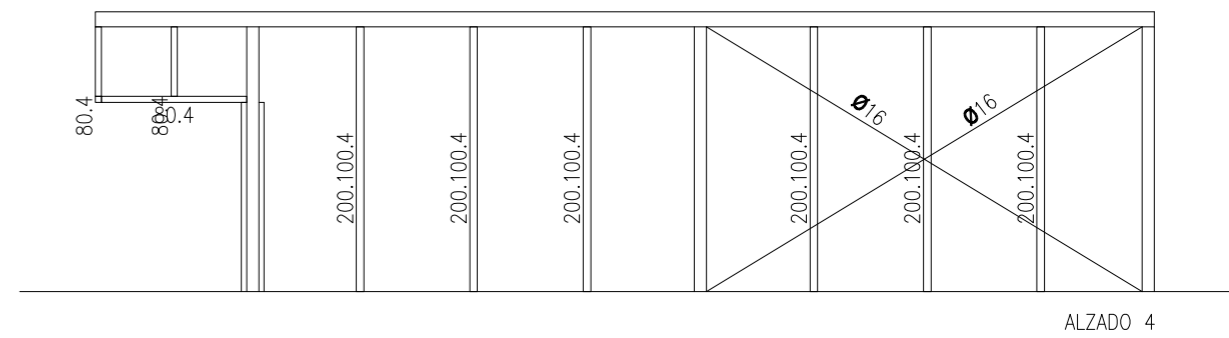
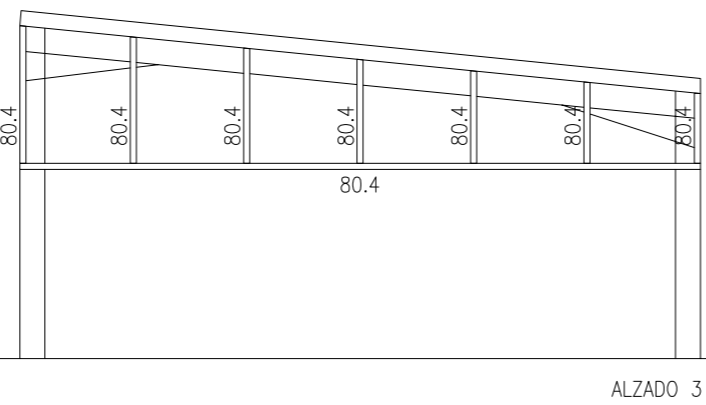
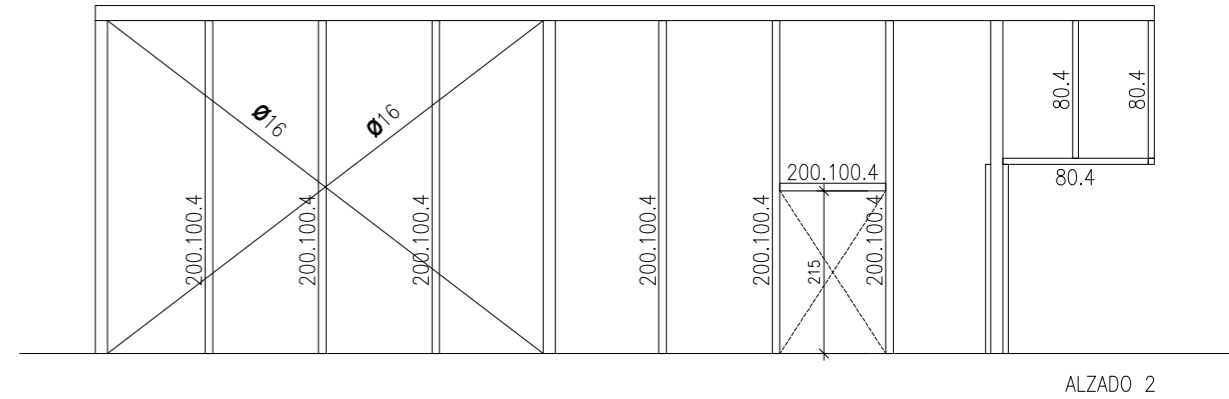
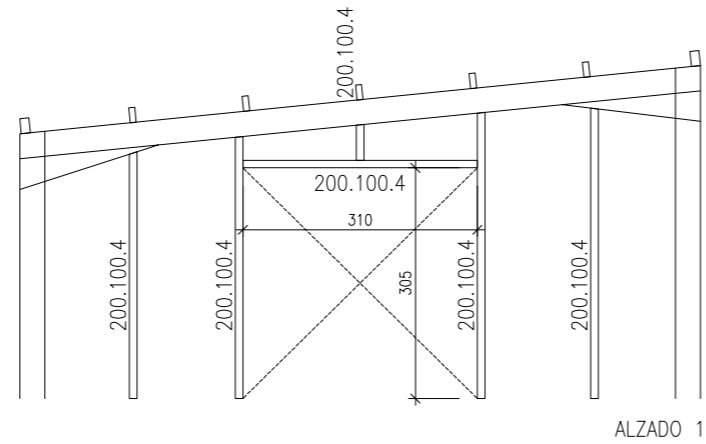
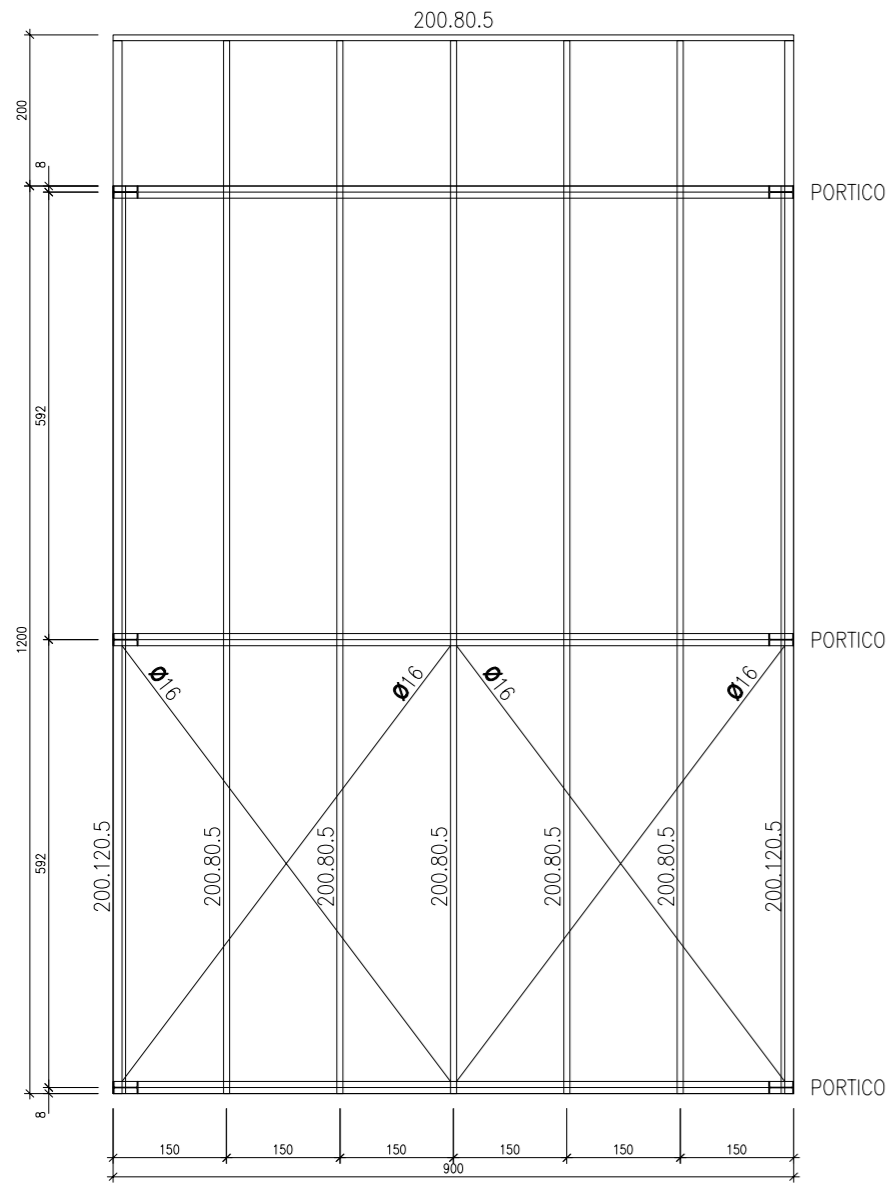
**PROYECTO** BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLIGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA  
**DESCRIPCION** EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS.  
**CIMENTACION Y SOLERA.**

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Nº DE PLANO: OC-03-REV 00 (A3)

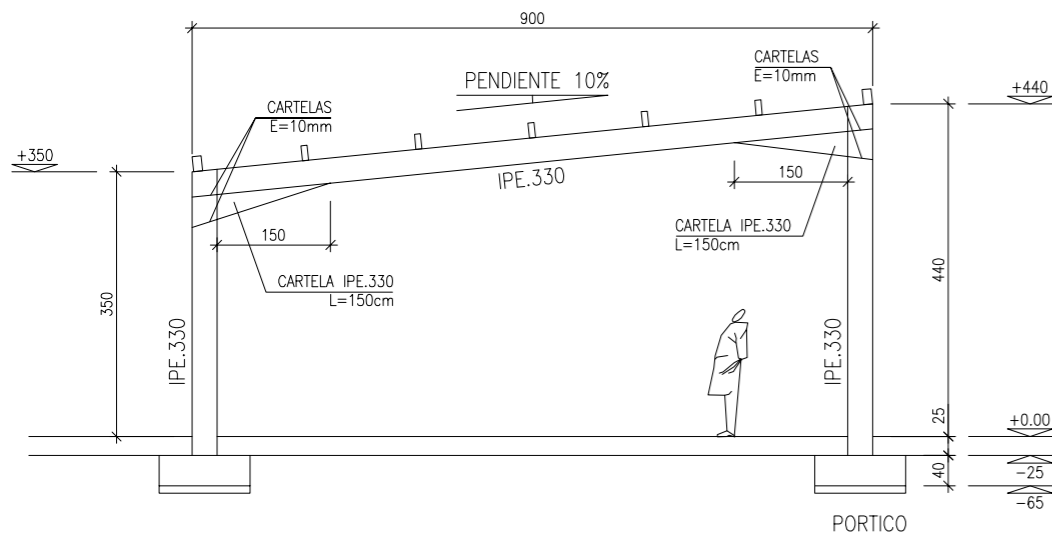
**AM25-154** 4. CIMENTACION - SOLERA E=100

JUAN ALCIBONDO ECHEVARRIA FERNANDO MACIAS LINCHEA

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PEREZ - INIGO ZARAGÜETA REYES  
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS COMPLETANDOSE.DWG  
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TECNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO.



## ESTRUCTURA CUBIERTA



**UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA**

**NORMA:**  
Código Estructural: Código Estructural (Real Decreto 470/2021). Article 4. Welded connections.

**MATERIALES:**  
- Perfiles (Material base): S275 (UNE-EN 10025-2).  
- Material de aportación (soldaduras): Los valores específicos del límite elástico, resistencia última a la tracción, alargamiento a rotura y energía mínima de Charpy, del metal de aportación, deberán ser iguales o superiores a los correspondientes del tipo de acero del material base. (Eurocódigo 3, Parte 1-8, artículo 4.2 (2))

**DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:**

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 30 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 6 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo pueden ser usadas para unir piezas donde las caras a unir forman un ángulo  $\alpha$  comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Para ángulos  $\alpha > 120$  (grados): la resistencia de las soldaduras en ángulo debe determinarse mediante ensayos.
  - Para ángulos  $\alpha < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

**COMPROBACIONES:**

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
 

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de cálculo de los cordones de soldadura a tope con penetración total será igual a la resistencia de cálculo de la más débil de las piezas unidas, siempre que el cordón de soldadura se realice con un electrodo adecuado que proporcione un límite elástico mínimo y una resistencia a tracción mínima en el metal de aportación no menor que la requerida para el material base.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
 

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm.
- Cordones de soldadura en ángulo:
 

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 4.5.3.2 Eurocódigo 3, Parte 1-8 (Método direccional).

CUADRO DE CARACTERISTICAS ACERO (DB SE-A)				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO (N/mm <sup>2</sup> )	TENSIÓN DE ROTURA (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE SEGURIDAD (γ)
ACEROS LAMINADOS (PERFILES)	S 275 JR	275	360	γ <sub>M0</sub> = 1.05* γ <sub>M1</sub> = 1.05* γ <sub>M2</sub> = 1.25* γ <sub>M3</sub> = VAR**
CHAPAS (E < 20 MM)	S 275 JR	275	360	* γ <sub>M0</sub> , γ <sub>M1</sub> , γ <sub>M2</sub> , EN FUNCIÓN DE LA SITUACIÓN DEFINIDA EN EL APARTADO 2.3.3. ** γ <sub>M3</sub> VARIABLE SEGÚN APARTADO 2.3.3
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS	A 10.9	900	1.000	
EL ACERO UTILIZADO DEBE TENER SU RESISTENCIA (F <sub>t</sub> ) GARANTIZADA.				



**PROYECTO**  
BANCO DE PRUEBAS EN CENER POLÍGONO ROCAFORTE DE SANGÜESA

**DESCRIPCIÓN**  
**EDIFICIO BANCO DE PRUEBAS.**  
**ESTRUCTURA Y CUBIERTA.**

FECHA: 2026/02

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

**AM25-154**

JUAN ALCIBONDO ECHEVARRÍA

FERNANDO MACÍAS LINCHEIA

**OC-04-REV 00 (A3)**

**E=1:100**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IÑIGO ZARAGÜETA REDA  
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2026/02/04 FICHERO: AM25-154 INS PLANOS COMPLETANDOSE.DWG  
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

## **CUADRO DE PRECIOS**



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
AAA1010002	UD	EXTINTOR DE 6KG. DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B COFEM <b>Instalación de extintor de 6 Kg. de polvo polivalente "ABC" , eficiencia 21A-113B, marca COFEM o similar, incluso accesorios y mano de obra para colocación.</b>			
	UD	EXTINTOR DE 6 KG. DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B	1,000	22,78	22,78
		MANO OBRA COLOCACIÓN	0,160	19,00	3,04
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	25,82	0,77
		Clase Mano de Obra			3,04
		Clase Material			22,78
		Clase Medio auxiliar			0,77
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>26,59</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

AAA1020005	UD	EXTINTOR CO2 DE 2 KG. EFICACIA 34B			
	UD	EXTINTOR 2 KG. CO2	1,000	70,85	70,85
		MANO OBRA COLOCACIÓN	0,160	19,00	3,04
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	73,89	2,22
		Clase Mano de Obra			3,04
		Clase Medio auxiliar			2,22
		Clase Unidad Auxiliar			70,85
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>76,11</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

AAA1020006	UD	EXTINTOR CO2 DE 5 KG. EFICACIA 89B <b>Instalación de extintor portatil de CO2 de 5 Kg., eficacia 89B, marca COFEM o similar, incluso accesorios y mano de obra para colocación.</b>			
	UD	EXTINTOR 5 KG. CO2	1,000	89,30	89,30
		MANO OBRA COLOCACIÓN	0,160	19,00	3,04
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	92,34	2,77
		Clase Mano de Obra			3,04
		Clase Medio auxiliar			2,77
		Clase Unidad Auxiliar			89,30
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>95,11</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
AAA110001	UD	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE <b>Cartel de señalización fotoluminiscente en equipos de protección contra incendios, pulsadores de alarma, salidas y recorridos de evacuación, según normas UNE 23033, 23034 y 23035, y carteles SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la Movilidad) en itinerarios de evacuación accesibles.</b>			
		CARTEL SEÑALIZACIÓN	1,000	6,18	6,18
		MANO OBRA COLOCACIÓN	0,100	19,00	1,90
		COSTES Y MANO DE OBRA INDIRECTA	0,030	8,08	0,24
		Clase Mano de Obra			1,90
		Clase Material			6,18
		Clase Medio auxiliar			0,24
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>8,32</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

AME104V01	UD	MANIOBRA CONTROL ESTADO PROTECCIONES <b>Maniobra para control del estado de protecciones en cuadro. Suministro y tendido de línea de cable de cobre de 12G1,5 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV, desde cuadro de mando y protección, hasta PLC de control, por canalizaciones ya definidas, incluyendo bornes de conexión de apriete por tornillo para montaje en carril DIN, punteras y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>			
	MI	Cu RV-K 0,6/1KV 12G1,5 mm <sup>2</sup>	60,000	5,25	315,00
	MI	BORNE DE CONEXIÓN	26,000	1,00	26,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	341,00	34,10
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	1,000	24,00	24,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	1,000	20,00	20,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	419,10	12,57
		Clase Mano de Obra			44,00
		Clase Material			341,00
		Clase Medio auxiliar			46,67
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>431,67</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C50904002	M.	CANALIZ GAS 600x1200 TIP GAS NATURAL <b>M.I. de zanja para alojar tubería de gas, de 600 mm de ancho por 1200 mm de profundidad media con: -Hormigon hasta 200 mm de profundidad. -Papel kraft entre el hormigon y el relleno todo-uno. -Relleno de todo-uno de los 200 mm hasta los 700 mm. -Bandas de señalización a los 500 mm de profundidad. -Arena anticontaminante de los 700 mm hasta los 1200 mm, según el tipo normalizado por GAS NATURAL S.A.</b>			
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>12,98</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0103 m2 EXPLANACION TERRENO HASTA RASANTE -45 EN EXTERIOR

**Explicación del terreno hasta cota aproximada -45 cm en zona a pavimentar, incluida la capa de tierra vegetal. Realizado con medios mecánicos con excavación en terreno de consistencia baja o media, refino y compactado de fondos y medidas de seguridad reglamentarias. Incluso carga, transporte hasta vertedero sobre camión y canon de vertido. Medida la superficie ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**4,21**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

CC0104 m3 EXCAVACION EN TIERRAS DE CONSISTENCIA BAJA O MEDIA EN POZOS Y ZA

**Excavación de tierras en formación de pozos y zanjas para cimientos y conducciones y zapatas aisladas de pilares o corridas de muros, realizada sobre todo tipo de terreno, hasta cotas definidas en proyecto. Excavación realizada con medios mecánicos. Agotamiento de aguas, excesos, desprendimientos, aplomado de paredes, refino de fondos y laterales, entibaciones si fueran precisas, y medidas de seguridad reglamentarias. Incluso carga, transporte hasta vertedero sobre camión y canon de vertido. Medición sobre dimensiones teóricas de zapatas y zanjas en planta y profundidad real de excavación, sin considerar ataluzamientos.**

**Precio de Ejecución Material**

**31,90**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

CC0105 m3 RELLENOS CON TODOUNO COMPACTADO EN FORMACION BASES SOLERAS

**Relleno en formación de bases de soleras, a base de zahorras artificiales de machaqueo, granulometría huso Z2, con equivalente en arena >30, extendido, rasanteado, humectada y compactada, hasta obtener densidad aparente de 100% PM. Medición según altura teórica de proyecto, y superficie ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**25,18**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

CC0201 m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HM20 BAJO ZAPATAS

**Hormigón en masa HM20 N/mm<sup>2</sup>, en base limpieza de zapatas, realizado con árido de machaqueo, tamaño máximo 40 mm. Cemento CEM II/A-M 42,5 R., colocado en ambiente normal con humedad alta, y consistencia blanda (HM20/B/20/XC2). Elaborado en central y colocado según Código estructural 2021 y NTE. Incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, encofrados si fueran necesarios, etc. El hormigonado de limpieza y relleno en pozos de cimentación se realizará inmediatamente a la excavación, limpiando previamente la base de cimentación retirando desprendimientos de tierras de paredes. Se dispondrán de bombas de achique para retirar el agua freática que pudiera filtrarse. Medición según dimensiones en planta de proyecto y profundidad de proyecto o la que expresamente señale la D.F. en obra.**

**Precio de Ejecución Material**

**115,15**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO QUINCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0202 m3 HORMIGON HA-25/B/20/XC2 EN ZAPATAS DE MUROS Y PILARES

**Hormigón armado HA25 N/mm<sup>2</sup>, en formación zapatas de pilares y zapatas de muro, armado según detalle de planos, realizado con árido de machaqueo, tamaño máximo 40 mm. Cemento CEM II/A-M 42,5 R, colocado en ambiente normal con humedad alta, y consistencia blanda (HA25/B/20/XC2). Elaborado en central y colocado según Código estructural 2021 y NTE. Incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado y encofrados si fueran necesarios. Acero en barras corrugadas B-500S, incluso corte, elaboración, colocación y parte proporcional de separadores. Medición según dimensiones teóricas de proyecto, sin contar excesos de excavación.**

**Precio de Ejecución Material**

**318,56**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CC0203 m3 MURETE HORMIGON VISTO AMBAS CARAS HA-25 E=30 cm

**Muro de hormigón armado visto a ambas caras, de espesor 30 cm, armado según detalle de planos, realizado con árido de machaqueo, tamaño máximo 20mm. Cemento CEM II/A-S/P/V- 42,5 R, colocado en ambiente normal con humedad alta y consistencia blanda (HA-25/B/20/XC2) . Elaborado en central y colocado según Código estructural y NTE. Incluso p.p. de limpieza de fondos, vertido, vibrado y curado. Acero en barras corrugadas B-500S, incluso corte, elaboración, colocación y p.p. de separadores. Encofrado con tablero fenólico para quedar visto, colocación de berenjenos de 20mm, aplicación de desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y correcta ejecución, etc. Totalmente terminado. Medición desde cara superior de solera hasta remate superior de muro.**

**Precio de Ejecución Material**

**430,12**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

CC0301 kg HIERRO EN PERFIL HUECO ESTRUCTURAS, BASTIDORES, REFUERZOS, ETC,

**Kilogramos de acero S275JR, en perfiles huecos en formación de estructuras, bastidores, apoyos, etc. Colocado, aplomado y asentado en obra. Chapas de anclaje con estructura de hormigón en acero S275JR en perfil plano con espárragos de acero corrugado embebidos en hormigón de solera, según detalle de planos. Incluso cortes, pérdidas, soldaduras, despuntes y tratamiento superficial mediante limpieza y desengrasado, imprimación antioxidante en taller, repaso de imprimación en obra y aplicación de una mano de esmalte, andamios, apuntalamientos y apeos necesarios. Totalmente colocado. Ejecutado según CTE-DB-SE.A. Medición según peso teórico de perfiles incrementado en 15% por pérdidas, placas de anclaje, tornillos de fijación, tolerancias, etc.**

**Precio de Ejecución Material**

**4,87**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0302 m2 FORMACION CUBIERTA CON PANEL DE 60 mm PRELACADO ARVAL ONDATHERM-

**Formación de cubierta a base de suministro y colocación de panel ARVAL ONDATHERM de 60 mm de espesor, PRT HEXACORE o similar, certificado a fuego BS1D0, lacado en color a decidir en cara superior y blanco en cara inferior. Fijado a correas con tornillería especial a suministrar por el fabricante. Terminado y colocado según instrucciones de fabricante y según detalles constructivos de planos. Incluso tornillería, fijaciones, cortes, pérdidas, medios auxiliares y elementos de seguridad, etc. Medida la superficie realmente ejecutada en desarrollo, descontando huecos mayores de 1 m2.**

**Precio de Ejecución Material**

**58,73**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CC0304 MI FORMACION DE REMATE CUBIERTA DE PANEL CON PARAMENTOS VERTICALES

**Formación de remate de cubierta de panel con paramentos, de chapa plegada prelacada de espesor 0,7 mm y desarrollo aproximado de 2+100+5+100+20+2 mm =204mm, color igual a fachada, atornillada a panel. Terminada, incluso sellado con Sikaflex color gris del empotramiento de paramento y recorte de borde inferior del remate para adaptar la chapa al desarrollo del panel. Medida la longitud colocada.**

**Precio de Ejecución Material**

**15,57**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CC0305 MI FORMACION DE CANALON DE CHAPA GALVANIZADA

**Suministro y colocación de canalón de chapa galvanizada plegada de 1 mm, según detalle de planos, de desarrollo inferior a 600 mm, sección cuadrada. Terminado y colocado, incluso embocaduras con bajantes, formación de juntas de dilatación, incluso soportes, formación de esquinas, tapas, remates, piezas de conexión con bajantes y resto de piezas especiales. etc. Ejecutado según detalle de planos. Medida la longitud realmente ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**37,87**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CC0306 UD BAJANTE DE CHAPA GALVANIZADA

**Suministro y colocación de bajante de chapa galvanizada de sección circular diámetro 90, comprendiendo fijaciones a fachada, codos, piezas especiales, pieza de registro en parte inferior, conexiones con canalones, y embocaduras con arquetas o codo para salida libre. Medida la longitud colocada.**

**Precio de Ejecución Material**

**28,28**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0308 UD PUNTO DE ANCLAJE METALICO PARA CINTURÓN

**Suministro y montaje de punto de anclaje homologado para atar cinturón de seguridad, para trabajos con riesgo de caída en la cubierta, sujeto a panel de cubierta, mediante sistema homologado. Medida la unidad colocada.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>59,68</b>
-------------------------------------	--------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CC0309 UD PUERTA CHAPA FACHADA H1 2 HOJAS 300x300cm

**Puerta H1 de dos hojas abatibles, dimensiones totales de 300x300 cm, formado por bastidor de 50.2 (incluidos en esta partida), chapas de remate 50.50.2, y chapa de fachada Arval 7.96.54 igual a fachada. Chapas lacadas en Ral 9007. Incluye cerradura y tirador. Medida la unidad instalada.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>802,00</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHOCIENTOS DOS EUROS

CC0310 UD PUERTA CHAPA FACHADA H2 1 HOJA 130x210 cm

**Puerta H2 de una hoja abatible, dimensiones totales de 130x210 cm, formado por bastidor de 50.2 (incluidos en esta partida), chapas de remate 50.50.2, y chapa de fachada Arval 7.96.54 igual a fachada. Chapas lacadas en Ral 9007. Incluye cerradura y tirador. Medida la unidad instalada.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>434,60</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

CC0311 kg HIERRO PERFIL LAMINADO EN ESTRUCTURAS

**Kilogramos de acero S275JR, en perfil laminado en caliente en estructura. Colocado, aplomado y asentado en obra. incluye chapas de anclaje 50.50.2 con estructura de hormigón en acero S275JR en perfil plano con espárragos de acero corrugado recibidas en el hormigón de zapatas, según detalle de planos. Incluso cortes, pérdidas, soldaduras, despuntes, y tratamiento superficial mediante limpieza y desengrasado, imprimación antioxidante en taller y repaso de imprimación en obra, andamios, apuntalamientos y apeos necesarios. Totalmente colocado. Ejecutado según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Medición según peso teórico de perfiles incrementado en 15% por pérdidas, placas de anclaje, tornillos de fijación, barras, cartelas, tolerancias, etc.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>4,67</b>
-------------------------------------	-------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0313 m2 FACHADA CHAPA PLEGADA ARVAL TRAPEZA 54 PERFORADA al 48%

**Suministro y montaje de chapa con ondas trapezoidales tipo TRAPEZA 54 perforada R8T11 perforada al 48%, o similar, de Arval by ArcelorMittal en espesor 0,75 mm, en color 9007, con nervios horizontales, en formación de cierre de fachada triangular, dimensionado y calculado cumpliendo normativa Europea "Eurocódigo 3" con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y la norma UNE-EN 14782 para una grado de acero tipo AA. Prelacado exterior en calidad HAIRPLUS®, de la carta Colorissime en RAL 9006, con galvanizado en calidad ZM Evolution para protección de bordes y resistencia a la abrasión de 40 litros a ensayo de chorreo de arena, y 60 mg a ensayo Taber, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Perfil con marcado CE de cumplimiento de normativa UNE-EN 14782: 2006. Incluso fijación de chapa con tornillos de acero galvanizado con junta de estanqueidad de goma a las correas 120.3, incluso tornillería, fijaciones, cortes, pérdidas, medios auxiliares y elementos de seguridad, etc. Totalmente terminada y colocada según detalles de planos. Medida la superficie realmente ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**63,44**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CC0314 m2 FACHADA CHAPA PLEGADA ARVAL TRAPEZA 7.96.54B LISA

**Suministro y montaje de chapa con ondas trapezoidales tipo TRAPEZA 7.96.54B, o similar, de Arval by ArcelorMittal en espesor 0,75 mm, en color 9006, con nervios horizontales, en formación de cierre de fachada triangular, dimensionado y calculado cumpliendo normativa Europea "Eurocódigo 3" con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y la norma UNE-EN 14782 para una grado de acero tipo AA. Prelacado exterior en calidad HAIRPLUS®, de la carta Colorissime en RAL 9006, con galvanizado en calidad ZM Evolution para protección de bordes y resistencia a la abrasión de 40 litros a ensayo de chorreo de arena, y 60 mg a ensayo Taber, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Perfil con marcado CE de cumplimiento de normativa UNE-EN 14782: 2006. Incluso fijación de chapa con tornillos de acero galvanizado con junta de estanqueidad de goma a las correas, incluso tornillería, fijaciones, cortes, pérdidas, medios auxiliares y elementos de seguridad, etc. Totalmente terminada y colocada según detalles de planos. Medida la superficie realmente ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**60,93**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0315 m2 FACHADA PANEL SANDWICH TRAPEZOIDAL BLANCO CON REMATE Z

**Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 50 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en estructura. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich, y vierte aguas superior realizado en chapa de acero lacada en blanco.**

**Precio de Ejecución Material**

**51,47**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CC0401 MI ESMALTE SATINADO SOBRE PERFILERIA METALICA VISTA

**Pintura al esmalte laca de poliuretano satinado de primera calidad, aplicado con pistola o brocha sobre superficie metálicas de perfiles huecos, formada por: rascado de óxidos mediante cepillo metálico y desengrasado, limpieza de la superficie, repaso de imprimación anticorrosiva, y dos manos de acabado de esmalte color a elegir en obra por la D:F., con lijado entre manos. Acabado perfectamente liso sin escurriduras ni porosidades. Medido por superficie aplicada.**

**Precio de Ejecución Material**

**11,87**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CC0402 m2 PINTURA INTUMESCENTE R30 ESTRUCTURA METALICA

**Preparación y protección de elementos estructurales metálicos mediante la aplicación de revestimiento intumescente para quedar vista, en emulsión acuosa monocomponente, acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc. Se incluye emisión de informe de aplicador indicando la resistencia al fuego aplicada. Medida la superficie aplicada.**

**Precio de Ejecución Material**

**23,57**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0501 m2 SOLERA DE HORMIGON ACABADO BARRIDO CLASE 3 e=25 cm

**Formación de solera vista de hormigón HA-25 N/mm<sup>2</sup>, hidrófugo con árido de machaqueo de tamaño máximo 20 mm. cemento CEM II/A-S/P/V- 42,5R, colocado en ambiente normal con humedad alta y consistencia plástica o blanda lograda mediante adición de fluidificante tipo Sikament FFC o similar con autorización previa de la D.F., (HA25/B/20/XC2), vertido, regleado, nivelado, vibrado y curado con riego aplicando Antisol-E de Sika según instrucciones de fabricante, en espesor de 25 cm, armada según detalle planos doble mallazo de 2x20.20.8 mm, colocada con separadores de 5 cm y distanciadores entre mallas. Se unirá a las zapatas mediante barras de anclajes de diámetro 12mm cada 20cm (L=10+40). El acabado será barrido con clase de resbaladidad 3. Medida la superficie ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**38,08**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

CC0505 MI CIERRE PARCELA MALLA TRENZADA Y POSTES H=200cm

**Vallado de parcela formado por malla trenzada de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes cada 250cm de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2,4 m de altura, y tornapuntas, empotrados en dados de hormigón de 40x30 y 30 de profundidad, y embebidos en la solera en la zona pavimentada. Con tensor central. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Medida la longitud ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**31,72**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CC0506 UD PUERTA GIRATORIA 2 HOJAS DE MALLAZO 300x200cm

**Puerta de cerramiento de parcela, de dos hojas giratorias, de dimensión total 300x200cm, constituida por cercos de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y doble mallazo según diseño plano, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal y de maquinaria, en vallado de parcela. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20 para recibido de los postes empotrados en terreno o solera y accesorios de fijación y montaje. Incluida manilla y cerradura. Medida la unidad colocada.**

**Precio de Ejecución Material**

**561,85**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CC0601 UD CONTROL CORDONES SOLDADURA

**Inspección de soldaduras por líquidos penetrantes y clasificación por laboratorio homologado, según UNE14011 y determinación de espesores y defectos, incluso desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. Control a realizar en 8 puntos a definir por la Dirección Facultativa.**

**Precio de Ejecución Material**

**240,15**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

CC0602 UD ENSAYO DE RESBALADICIDAD DE SUELOS

**Ensayo de resbaladicidad de pavimento, a realizar "in situ" por sistema de péndulo, según CTE, incluso p.p. de elaboración de informe técnico y clasificación del pavimento de hormigón, según SUA.**

**Precio de Ejecución Material**

**120,97**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO VEINTE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CC0603 UD ENSAYO RESISTENCIA HORMIGON

**Toma de muestras de hormigón fresco con distintivo de calidad, incluyendo muestreo de hormigón, medida de asiento en cono y fabricación de cinco probetas cilíndricas de 15x30cm (Rotura: 1 a 7 días, 2 a 28 días y 2 de reserva a 60 días), y ensayos de rotura en laboratorio, incluso redacción de los informes con los resultados de los ensayos. Medida la unidad ejecutada.**

**Precio de Ejecución Material**

**61,11**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

CPA26001 UD CENTRAL HIDRÓGENO H2 PARA 1+1 BLOQUES

**Central automática para 1+1 bloques H2 - Presión de entrada: 200 Bar / Presión de salida: 0-10 Bar. Fabricado en latón cromado, no válido para acetileno, compuestos tóxicos o corrosivos. Compuesta por válvula de corte-retención en entrada de gas, grupos de corte/venteo (sistema de purga para cambio de botellas, para evitar contaminación de línea en el cambio de botellas), reguladores de presión (caudal 20 Nm3 en aire), manómetros indicadores de presión de entrada y salida de gas, válvula de corte de salida y válvula de seguridad. Incluye también latiguillos de conexión de botellas a central, soportes y cinta de sujeción. Se incluye vent-stack para venteo de seguridad.**

**Precio de Ejecución Material**

**3.325,00**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CPA26002 UD CENTRAL HIDRÓGENO CO PARA 1+1 BLOQUES

**Central automática 1+1 botellas CO con cruz de purga - Presión de entrada: 200 Bar / Presión de salida: 0-10 Bar. Fabricado en acero inoxidable, no valido para Acetileno. Compuesta por válvula de corte-retención en entrada de gas, grupos de corte/venteo (sistema de purga para cambio de botellas, para evitar contaminación de línea en el cambio de botellas), reguladores de presión (caudal 20 Nm3 en aire), manómetros indicadores de presión de entrada y salida de gas, válvula de corte de salida y válvula de seguridad. Incluye también latiguillos de conexión de botellas a central, soportes y cinta de sujeción. Se incluye panel de purga de N2.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>4.123,00</b>
-------------------------------------	-----------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO MIL CIENTO VEINTITRES EUROS

CPA26003 UD PUESTO DE TRABAJO CO

**Puesto de trabajo para CO (monóxido de carbono) con rango de regulación 0-10 Bar. Fabricado en acero inoxidable, no válido para acetileno. Compuesto por válvula de corte a la entrada, regulador y válvula de seguridad opcional. Se incluye elementos auxiliares de conexión y soportación.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>730,00</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETECIENTOS TREINTA EUROS

CPA26004 MI LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN DE GASES INFLAMABLES Y TÓXICOS

**Legalización de instalación (se supera el mínimo normativo de CO almacenado). Incluidas tasas de tramitación ante organismos competentes.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>1.950,00</b>
-------------------------------------	-----------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

CPA26006 UD RACORERÍA AUXILIAR DE CONEXIÓN

**Racoreria auxiliar de conexión.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>490,00</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CPA26008	MI	<p>CANALIZACIÓN GASES AISI-316L DN 10/8mm</p> <p><b>Instalación de canalización en tubo de acero inoxidable AISI-316L sin soldadura longitudinal, en diámetro 10/8 mm, para conducción de los gases de proceso desde las fuentes de suministro hasta el punto de consumo. Altura máxima 4 metros. Incluye parte proporcional de accesorios de conexión, soportación e indicación de seguridad/gas de proceso.</b></p> <p><b>-Limpieza química interior tipo Sandvik.</b>  <b>-El soporte de la instalación se realizará mediante abrazadera rígida tipo SMPPIS y carril de sujeción en acero inoxidable TS-14, fijándose en todo su recorrido cada 0.7 metros.</b>  <b>-Unión entre tramos mediante soldadura TIG con protección de gas argón, para evitar oxidación interior.</b>  <b>-La canalización quedará identificada en todo su recorrido mediante cartel adhesivo con el nombre del gas, pictograma de riesgo y sentido de flujo cada 4 metros.</b>  <b>-Completamente instalado.</b></p>			
----------	----	--	--	--	--

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>53,50</b>
-------------------------------------	--------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

CPA26009	MI	<p>PUESTO DE TRABAJO N2 + H2</p> <p><b>Puesto de trabajo para gases especiales (N2 y H2) modelo 2k12 fabricado en latón cromado compuesto por válvula de corte de entrada de gas, regulador (0-10 bar para un caudal max 1 Nm3/h de aire) y manómetro indicador de presión de salida. Todo el conjunto va montado sobre placa soporte para su anclaje a pared. Incluye accesorios de conexión necesarios. Incluido mano de obra de montaje.</b></p>			
----------	----	---	--	--	--

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>370,00</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS SETENTA EUROS

CPA27002	UD	<p>MONTAJE DE LA INSTALACIÓN Y REALIZACIÓN DE PRUEBAS</p> <p><b>Montaje de todos los equipos, incluido parte proporcional de pequeño material, transporte de equipos, dietas y desplazamientos. Ingeniería de detalle y gestión documental. Pruebas y puesta en marcha de la instalación por personal de SSTT.</b></p>			
----------	----	--	--	--	--

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>12.140,00</b>
-------------------------------------	------------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE MIL CIENTO CUARENTA EUROS

CPA90002	UD	<p>SISTEMA DE CORTE AUTOMÁTICO PARA CO, H2, N2 Y CO2.</p> <p><b>Sistema de corte automático para CO, H2, N2 y CO2. Compuesto por válvula actuada neumáticamente y comandada por sistema de detección.</b>  <b>Se incluye:</b>  <b>-Válvula de corte actuada neumáticamente de baja presión NC.</b>  <b>-Cuadro de corte con EV con corte comandado.</b>  <b>-Conexión de válvulas y cuadros.</b></p>			
----------	----	--	--	--	--

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>1.160,00</b>
-------------------------------------	-----------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL CIENTO SESENTA EUROS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

CTA002 UD CERTIFICADO OCA GAS

**Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de instalaciones receptoras de gas y de las instrucciones Técnicas complementarias. Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de gas del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>268,83</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CTA004 UD BOLETIN INSTALACION GAS

**Realización de boletines de instalación de gas para la tramitación de la instalación y entrega a industria y a la compañía suministradora de toda la documentación necesaria.**

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>26,88</b>
-------------------------------------	--------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EAA102002 UD ARQUETA DE 600x600x800 C-250

**Ud. de arqueta de paso y registro, prefabricada de hormigón, sin fondo, de 600x600x800 mm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, incluso conjunto de marco y tapa de fundición dúctil C-250 (UNE EN 124), enchachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de matrial sobrante, y mano de obra de colocación.**

UD	ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO 600x600x800 MM	1,000	16,96	16,96
UD	TAPA/MARCO FUNDICIÓN C-250 600x600 MM	1,000	57,25	57,25
m3	Excavación de zanjas y pozos.	0,473	28,46	13,46
m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con grava	0,046	17,72	0,82
m3	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos proced	0,473	0,88	0,42
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	88,91	2,67

Clase Material	88,91
Clase Medio auxiliar	2,67

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>91,58</b>
-------------------------------------	--------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EAA102003	UD	ARQUETA DE 600x600x1000 C-250 <b>Ud. de arqueta de paso y registro, troncopiramidal prefabricada de hormigón, sin fondo. Boca de entrada: 600 x 600 mm, Base: 1000 x 1000 mm, Altura: 1250 mm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, incluso conjunto de marco y tapa de fundición ductil C-250 (UNE EN 124), enchado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de matrial sobrante, y mano de obra de colocación.</b>			
	UD	CONO DE ALT. 350 MM C-350X1000	1,000	47,27	47,27
	UD	BASE DE ALT. 600 MM ET-600X1000	1,000	51,81	51,81
	UD	RECERCIDO DE ALT. 100 MM E1-100X1000	1,000	20,91	20,91
	UD	TAPA/MARCO FUNDICIÓN C-250 600x600 MM	1,000	57,25	57,25
	m3	Excavación de zanjas y pozos.	1,940	28,46	55,21
	m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra	0,490	10,35	5,07
	m3	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos proced	1,460	0,88	1,28
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	238,80	7,16
		Clase Material			238,80
		Clase Medio auxiliar			7,16
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>245,96</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EAA3010C2	MI	ZANJA CANAL. BT 2x160 mm 450x810 mm (PEATONAL) <b>M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 450 mm. de anchura y 810 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 2 tubos de PE de pared multiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de paviemnto, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.</b>			
	MI	TUBO DEPOLIETILENO CORRUGADO EXT. LISO INT. Ø160 250N	2,000	7,98	15,96
	M.	CINTA SEÑALIZACION DE PVC NIDSA	1,000	1,14	1,14
	m3	Excavación de zanjas y pozos.	0,365	28,46	10,39
	m3	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón	0,100	70,49	7,05
	m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra	0,225	10,35	2,33
	m3	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos proced	0,140	0,88	0,12
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	36,99	1,11
		Clase Material			36,99
		Clase Medio auxiliar			1,11
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>38,10</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EAA3010C4	MI	ZANJA CANAL. BT 4x160 mm 450x1000 mm (PEATONAL) <b>M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 450 mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 4 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) Ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de paviamnto, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.</b>			
	MI	TUBO DEPOLIETILENO CORRUGADO EXT. LISO INT. Ø160 250N	4,000	7,98	31,92
	M.	CINTA SEÑALIZACION DE PVC NIDSA	1,000	1,14	1,14
	m3	Excavación de zanjas y pozos.	0,450	28,46	12,81
	m3	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón	0,154	70,49	10,86
	m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra	0,236	10,35	2,44
	m3	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos proced	0,214	0,88	0,19
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	59,36	1,78
		Clase Material			59,36
		Clase Medio auxiliar			1,78
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>61,14</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

EAA3010C6	MI	ZANJA CANAL. BT 6x160 mm 650x1000 mm (PEATONAL) <b>M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 650 mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 6 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) Ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de paviamnto, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.</b>			
	MI	TUBO DEPOLIETILENO CORRUGADO EXT. LISO INT. Ø160 250N	6,000	7,98	47,88
	M.	CINTA SEÑALIZACION DE PVC NIDSA	1,000	1,14	1,14
	m3	Excavación de zanjas y pozos.	0,650	28,46	18,50
	m3	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón	0,204	70,49	14,38
	m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra	0,325	10,35	3,36
	m3	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos proced	0,325	0,88	0,29
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	85,55	2,57
		Clase Material			85,55
		Clase Medio auxiliar			2,57
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>88,12</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EAA3010D4	MI	ZANJA CANAL. BT 6x75 mm 400x830 mm (PEATONAL)			
		<b>M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 400 mm. de anchura y 830 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 6 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) Ø75 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimnto, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.</b>			
	MI	TUBO DEPOLIETILENO CORRUGADO EXT. LISO INT. Ø75 250N	6,000	3,96	23,76
	M.	CINTA SEÑALIZACION DE PVC NIDSA	1,000	1,14	1,14
	m3	Excavación de zanjas y pozos.	0,332	28,46	9,45
	m3	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón	0,113	70,49	7,97
	m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra	0,200	10,35	2,07
	m3	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos proced	0,132	0,88	0,12
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	44,51	1,34
		Clase Material			44,51
		Clase Medio auxiliar			1,34
		<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>45,85</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EAA3020C9	MI	ZANJA CANAL. BT 9x160 mm 650x1200 mm (PEATONAL RRP)			
		<b>M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 650 mm. de anchura y 1200 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 4 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) Ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Rotura y posterior reposición de pavimento, excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimnto, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.</b>			
	MI	TUBO DEPOLIETILENO CORRUGADO EXT. LISO INT. Ø160 250N	9,000	7,98	71,82
	M.	CINTA SEÑALIZACION DE PVC NIDSA	1,000	1,14	1,14
	m2	Demolición de pavimento exterior de baldosa y/o loseta	0,650	4,41	2,87
	m2	Demolición solera de homigón	0,650	7,91	5,14
	m2	Pavimento exterior de baldosa y/o loseta	0,650	31,70	20,61
	m3	Excavación de zanjas y pozos.	0,780	28,46	22,20
	m3	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón	0,203	70,49	14,31
	m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra	0,396	10,35	4,10
	m3	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos proced	0,384	0,88	0,34
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	142,53	4,28
		Clase Material			113,91
		Clase Medio auxiliar			4,28
		Clase Unidad Auxiliar			28,62
		<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>146,81</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EB001	UD	REGISTRO POLYESTER PUESTA A TIERRA <b>Ud. de registro de puesta a tierra, compuesta por conjunto de marco y tapa de polyester, tipo URIARTE TRP-250, pica de acero cobrizada de <math>\varnothing</math>14,3 mm y 2 m. de longitud, puente de comprobación y seccionamiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexión.</b>			
	UD	TAPA DE REGISTRO PARA T. TIERRA POLYESTER	1,000	12,44	12,44
	UD	PICA DE TIERRA Cu D=14.2mm. L=2m. + GRAPA	1,000	24,06	24,06
	UD	PUENTE DE COMPROBACIÓN PUESTA A TIERRA	1,000	31,82	31,82
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	68,32	6,83
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,250	24,00	6,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	91,15	2,73
		Clase Mano de Obra			16,00
		Clase Material			68,32
		Clase Medio auxiliar			9,56
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>93,88</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EB003	MI	CONDUCTOR 35mm <sup>2</sup> CU DESNUDO EQUIPOTENCIALIDAD CANALIZACIÓN <b>MI. de red equipotencial de puesta a tierra constituida por cable de cobre rígido desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, incluso p.p. picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud, <math>\varnothing</math>14 mm., conexiones a armado de estructura mediante perillos o soldadura aluminotérmica, grapas, bornas y demás material de conexión y fijación.</b>			
	MI	CABLE DE Cu DESNUDO 35 mm <sup>2</sup>	1,000	2,95	2,95
	UD	PICA DE TIERRA Cu D=14.2mm. L=2m. + GRAPA	0,250	24,06	6,02
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	8,97	0,90
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	12,07	0,36
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			8,97
		Clase Medio auxiliar			1,26
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>12,43</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

EB024	MI	LINEA PRINCIPAL DE TIERRA 35 mm <sup>2</sup> <b>Línea principal de puesta a tierra realizada con cable de cobre aislado verde-amarillo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, incluso p.p. de terminales de conexión y demás material accesorio y mano de obra de tendido y conexión.</b>			
	MI	Cu H07Z1-K (AS) 450/750V 0 HALOGENOS 1x35 mm <sup>2</sup>	1,000	2,85	2,85
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	2,85	0,29
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,055	20,00	1,10
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	5,44	0,16
		Clase Mano de Obra			2,30
		Clase Material			2,85
		Clase Medio auxiliar			0,45
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>5,60</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

ECA3002	UD	<p>CASETA PREFABRICADA HORMIGÓN 5900x2200x2400 mm S/T</p> <p><b>Suministro e instalación de edificio prefabricado MONOBLOQUE según Código Estructural ó Eurocódigo 2 "Proyecto de Estructuras de Hormigón" y Eurocódigo 3 "Proyecto de Estructuras de Acero", Cargas según Código Técnico de la Edificación CTE ó Eurocódigo 1 UNE-EN 1991, Norma de construcción sismorresistente NCSE-02 ó Eurocódigo 8 UNE-EN 1998, Norma UNE-EN 62271-202 "Centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión", Recomendaciones UNESA, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación "RAT" (reglamento de alta tensión) y "RBT" (reglamento de baja tensión); Edificio de fabricación en una sola pieza (una envolvente, un suelo técnico y una cubierta), sin juntas; La envolvente completa garantiza un grado de protección frente a la penetración de cuerpos extraños IP23D y un grado de protección mecánica IK10 (interior y exterior); Gradiente térmico interior-exterior medio, coeficiente global de transmitancia térmica de 0.0391 w/m2K; Tipo de acero en armaduras B-500-S ó B-500-SD según norma UNE-EN 10080; Cemento tipo CEM-I 52,5R según norma UNE-EN 197-1; Árido grueso 4/12 y árido fino 0/4 según norma UNE-EN 12620; Aditivo según norma UNE-EN 934-2; Agua según Código Estructural; Envolvente de hormigón armado vibrado tipo HA-45/P/12/Ila conformando las cuatro paredes y el suelo moldeados en la misma pieza y con continuidad de armaduras (jaula de faraday); Bulones de 5, 7.5 ó 10 TN embebidos para manipulación del conjunto (desmoldeo, carga y descarga); Cubierta monobloque plana con machihembrado perimetral interior y exterior para colocación sobre paredes de la envolvente de forma que evita la entrada de agua sin necesidad de sellado, vuelo perimetral de 60 mm y goterón, desmontable en obra con 4 cáncamos M-20; Suelo técnico de e=90 mm con tapas de hormigón para acceso de personal, pre-rotos para armarios y huecos para instalación de equipamiento y paso de cables, altura libre de 430 mm; Entrada de cables a la envolvente con pre-rotos de hormigón en bloques de 3x150 mm (MT) y 8x110mm (BT) (para otras opciones y/o pasacables estancos Hauff-Technik, consultar); Cotas en mm. Acabado exterior gotelet con revestimiento acuoso 100% acrílico de alta calidad marca Valentine Valon Premiun Fachadas color gris (RAL7040); Acabado interior liso con pintura marca Valentine V-50 color blanco (RAL9010); Impermeabilización de cubierta con revestimiento elástico con fibra incorporada modelo Valentine Imperflex color azul (RAL5003); Puertas y rejillas con pintura epoxi-poliéster polimerizada al horno color azul (RAL5003); Consultar otros acabados y/o configuraciones especiales. Dimensiones interiores: 5900x2200x2400 mm; Dimensiones exteriores: 6100x2400x3100 mm; Dimensiones con cubierta: 6220x2520x3100 mm; Peso aproximado: 20000 Kg; Diseño según planos.</b></p>			
---------	----	---	--	--	--

**Características:**

- Centro de transformación monobloque con 1 sala(s) de MT/BT de L=5900 mm, sin sala de transformador, para instalación de equipamiento de MT, BT y usos varios.
- 1 puerta(s) de persona de dimensiones 900x2100 mm (LxH), con rejilla inferior de 600x300 mm aprox., apertura mano derecha, 3 bisagras, retenedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura FAC 311R-80 (euoperfil, antibloq.).
- 1 rejilla(s) de ventilación de dimensiones 1250x680 mm, con lamas en "V" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, fijación desde el interior (tipo "VN").
- Carpintería y herrajes construidos en chapa simple de acero galvanizado y plegado de e=1,2 mm, con revestimiento en pintura epoxi-poliéster polimerizada al horno, calidad C3High.

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

**Incluido transporte a pie de obra. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: PREPHOR**

**Ref.: Serie 5900 - 0T 5900x2200 VN 1PP**

UD		CASETA PREFABRICADA HORMIGÓN 5900x2200x2400 mm S/T	1,000	15.743,88	15.743,88
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	15.743,88	1.574,39
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	2,000	24,00	48,00
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	2,000	20,00	40,00
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	17.406,27	522,19
		Clase Mano de Obra			88,00
		Clase Material			15.743,88
		Clase Medio auxiliar			2.096,58

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>17.928,46</b>
-------------------------------------	------------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISIETE MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ECA902004

UD EXCAVACIÓN FOSO

**Excavación de foso por medios mecánicos a cielo abierto para ubicación de caseta prefabricada, en suelo semiduro, con medios mecánicos, y carga a camión. Relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero.**

m2		Demolición de pavimento exterior de aglomerado asfáltico	1,000	8,90	8,90
m2		Demolición solera de homigón	1,000	7,91	7,91
h		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	5,600	36,52	204,51
h		Peón ordinario construcción.	2,240	17,82	39,92
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	261,24	7,84
		Clase Mano de Obra			39,92
		Clase Maquinaria			204,51
		Clase Medio auxiliar			7,84
		Clase Unidad Auxiliar			16,81

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>269,08</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EIA106010049	UD	COFRET SCHNEIDER PrismaSET G (1260x600x205) mm PUERTA PLENA <b>Sumnistro e instalación de cofret de (1260x600x205) mm. Paneles laterales, piezas de unión, kits de montaje para todos los elementos de mando y protección según esquema unifilar de proyecto, placas embellecedoras, soportes y embarrados, etc. Incluido todos los accesorios auxiliiliars y tornillería para montaje de elementos, y mano de obra de montaje, quedando el cuadro totalmente montado y conexionado según planos. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER Serie: PrismaSET G Colocación: SUPERFICIE Dimensiones: (1260x600x205) mm Puerta: PLENA IP43</b>			
	UD	ARMARIO SCHNEIDER PrismaSET G (1260x600x240) mm PUERTA PLENA	1,000	2.136,15	2.136,15
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	2.136,15	213,62
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	1,000	24,00	24,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	1,000	20,00	20,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	2.393,77	71,81
		Clase Mano de Obra			44,00
		Clase Material			2.136,15
		Clase Medio auxiliar			285,43
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>2.465,58</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EIA106020007	UD	ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P 1 MOD. 2000x650X400 PUERTA PLENA <b>Sumnistro e instalación de armario compuesto por 1 módulo de 2000x650x400 mm. Paneles laterales, piezas de unión, kits de montaje para todos los elementos de mando y protección según esquema unifilar de proyecto, placas embellecedoras, soportes y embarrado de 250A. Incluido todos los accesorios auxiliars tornillería para montaje de elementos, y mano de obra de montaje, quedando el cuadro totalmente montado y conexionado según planos. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER Serie: PRISMA PLUS SISTEMA P Colocación: SUPERFICIE Puerta: PLENA IP55</b>			
	UD	ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P 1 MOD. 2000x650X400 PUERTA PLENA	1,000	4.219,75	4.219,75
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	4.219,75	421,98
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	1,000	24,00	24,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	1,000	20,00	20,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	4.685,73	140,57
		Clase Mano de Obra			44,00
		Clase Material			4.219,75
		Clase Medio auxiliar			562,55
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>4.826,30</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EIA10602000X UD ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P. 5 MÓDULOS 2000x700x600mm

**Sumnistro e instalación de armario compuesto por 5 módulos de 2000x700x600 mm, mas un módulo de 2000x300x600 mm. Paneles laterales, piezas de unión, kits de montaje para todos los elementos de mando y protección según esquema unifilar de proyecto, placas embellecedoras, soportes y embarrados de 2.500 A. Incluido todos los accesorios auxiliares y tornillería para montaje de elementos, y mano de obra de montaje, quedando el cuadro totalmente montado y conexionado según planos. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER  
Serie: PRISMA P  
Puerta: PLENA  
IP55**

UD	ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P. 7 MÓDULOS 2000x700x600mm, IP 55	1,000	22.725,00	22.725,00
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	22.725,00	2.272,50
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	4,000	24,00	96,00
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	4,000	20,00	80,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	25.173,50	755,21
	Clase Mano de Obra			176,00
	Clase Material			22.725,00
	Clase Medio auxiliar			3.027,71

**Precio de Ejecución Material**

**25.928,71**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

EIA106020012 UD ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P (2000x2100x400)mm PUERTA PLENA

**Sumnistro e instalación de armario compuesto por 1 módulo de 2000x800x400 mm, mas 2 módulos de 2000x650x400 mm. Paneles laterales, piezas de unión, kits de montaje para todos los elementos de mando y protección según esquema unifilar de proyecto, placas embellecedoras, soportes y embarrados de 2.500 A. Incluido todos los accesorios auxiliares y tornillería para montaje de elementos, y mano de obra de montaje, quedando el cuadro totalmente montado y conexionado según planos. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER  
Serie: PRISMA PLUS  
SISTEMA P  
Colocación: SUPERFICIE  
Puerta: PLENA  
IP55**

UD	ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P 3 MOD. 2000x650X400 PUERTA PLENA	1,000	16.650,49	16.650,49
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	16.650,49	832,52
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	4,000	24,00	96,00
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	4,000	20,00	80,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	17.659,01	529,77
	Clase Mano de Obra			176,00
	Clase Material			16.650,49
	Clase Medio auxiliar			1.362,29

**Precio de Ejecución Material**

**18.188,78**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECIOCHO MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EIA107020002	UD	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 18 MOD. (1 fila) <b>Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: KAEDRA</b> <b>Módulos: 18 (1 fila)</b> <b>Dimensiones: (280x448x160) mm</b> <b>IP65, IK09</b>			
	UD	COFRET M.G. KAEDRA 18 MOD. PUERTA TRANSPARENTE	1,000	54,64	54,64
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	54,64	1,64
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	63,08	1,89
		Clase Mano de Obra			6,80
		Clase Material			54,64
		Clase Medio auxiliar			3,53
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>64,97</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EIA107020003	UD	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 24 MOD. (2 filas) <b>Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: KAEDRA</b> <b>Módulos: 24 (2 filaS)</b> <b>Dimensiones: (460x340x160) mm</b> <b>IP65, IK09</b>			
	UD	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 24 MOD. (2 filas)	1,000	67,26	67,26
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	67,26	2,02
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	76,08	2,28
		Clase Mano de Obra			6,80
		Clase Material			67,26
		Clase Medio auxiliar			4,30
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>78,36</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EIA107060003	UD	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 12 MOD. 6 ABERTURAS 65x85 MM <b>Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: KAEDRA</b> <b>Módulos: 12</b> <b>Aberturas (65x85): 6</b> <b>Dimensiones: (460x340x160) mm</b> <b>IP65, IK09</b>			
	UD	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 12 MOD. 6 ABERTURAS 65x85 MM	1,000	77,27	77,27
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	77,27	7,73
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	89,40	2,68
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			77,27
		Clase Medio auxiliar			10,41
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>92,08</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

EKA2010D036	MI	TUBO DE Ac FLEXIBLE CUBIERTA DE PVC DN36 <b>Tubo de acero galvanizado flexible con recubrimiento de PVC, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, racores, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</b>  <b>Diámetro interior: Ø39,8 mm</b> <b>Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N)</b> <b>Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -45°C)</b> <b>Temperatura de servicio: -5º/+60°C</b> <b>Grado de protección: IP65</b> <b>Clasificación según UNE-EN 61386-21</b>			
	MI	TUBO DE Ac FLEXIBLE CUBIERTA DE PVC DN36	1,000	7,09	7,09
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	7,09	0,71
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	10,00	0,30
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			7,09
		Clase Medio auxiliar			1,01
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>10,30</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EKA2020D025 MI TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø25 MM

**Tubo de acero galvanizado en caliente, rígido enchufable, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.**

**Diámetro: Ø25 mm**

**Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N)**

**Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -45°C)**

**Temperatura de servicio: -45°/+400°C**

**Grado de protección: IP54**

**Clasificación según UNE-EN 61386-21**

MI	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø25 MM	1,000	8,53	8,53
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	8,53	0,85
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	11,58	0,35
	Clase Mano de Obra			2,20
	Clase Material			8,53
	Clase Medio auxiliar			1,20

**Precio de Ejecución Material**

**11,93**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

EKA2020D032 MI TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø32 MM

**Tubo de acero galvanizado en caliente, rígido enchufable, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.**

**Diámetro: Ø32 mm**

**Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N)**

**Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -45°C)**

**Temperatura de servicio: -45°/+400°C**

**Grado de protección: IP54**

**Clasificación según UNE-EN 61386-21**

MI	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø32 MM	1,000	10,88	10,88
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	10,88	1,09
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	14,17	0,43
	Clase Mano de Obra			2,20
	Clase Material			10,88
	Clase Medio auxiliar			1,52

**Precio de Ejecución Material**

**14,60**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EKA2020D050	MI	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø50 MM <b>Tubo de acero galvanizado en caliente, rígido enchufable, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</b>  <b>Diámetro: Ø50 mm</b> <b>Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N)</b> <b>Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -45°C)</b> <b>Temperatura de servicio: -45º/+400°C</b> <b>Grado de protección: IP54</b> <b>Clasificación según UNE-EN 61386-21</b>			
	MI	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø50 MM	1,000	16,70	16,70
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	16,70	1,67
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	20,57	0,62
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			16,70
		Clase Medio auxiliar			2,29
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>21,19</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIUN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

EKA301240B2	MI	BANDEJA DE REJILLA GC 60x200 MM SUSPENDIDA <b>MI. Bandeja de varilla de acero galvanizado en caliente, resistencia a la corrosión Clase 7, con borde de seguridad para soporte y conducción de cables de 60x200 mm., montada suspendida, incluso cable de equipotencialidad verde-amarillo 16 mm<sup>2</sup> de sección y p.p. de pequeño material, accesorios de unión, curvas, soportes y mano de obra de colocación y montaje.</b> <b>Según modelo o equivalente.</b> <b>MARCA: PEMSA</b> <b>MODELO: REJIBAND</b> <b>REF. 60232200</b> <b>UNE-EN 61537</b>			
	MI	BANDEJA DE REJILLA GC 60x200 MM	1,000	32,18	32,18
	UD	SOPORTE SUSPENSIÓN ACERO GALVANIZADO 100 MM	1,000	3,86	3,86
	m	CU ES H07Z1-K (AS) 750V 0 HALOGENOS 1x16	1,000	2,68	2,68
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	38,72	3,87
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	49,39	1,48
		Clase Mano de Obra			6,80
		Clase Material			38,72
		Clase Medio auxiliar			5,35
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>50,87</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ELB20123C001	MI	<p>LÍNEA 2x1,5 mm<sup>2</sup>+TT Cu H07Z1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG.</p> <p><b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halogenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</b></p> <p><b>CABLE:</b>            Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V            Sección: 2x1,5 mm<sup>2</sup>            Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1            Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)</p> <p><b>TUBO:</b>            Diámetro: Ø16 mm            Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N)            Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -5°C)            Temperatura de servicio: -5°C/+60°C            Grado de protección: IP54            Clasificación según UNE-EN 61386-21</p>			
MI		TUBO DE PVC RÍGIDO ENCHUFABLE 0 HALÓGENOS Ø16 MM	1,000	1,00	1,00
MI		Cu H07Z1-K (AS) 450/750V 0 HALOGENOS 1x1.5 mm <sup>2</sup>	3,000	0,14	0,42
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1,42	0,14
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	3,76	0,11
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			1,42
		Clase Medio auxiliar			0,25
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>3,87</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ELB20123C002	MI	LÍNEA 2x2,5 mm <sup>2</sup> +TT Cu H07Z1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG. <b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halogenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</b>  <b>CABLE:</b> Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 3x2,5 mm <sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)  <b>TUBO:</b> Diámetro: Ø16 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21			
MI		TUBO DE PVC RÍGIDO ENCHUFABLE 0 HALÓGENOS Ø16 MM	1,000	1,00	1,00
MI		Cu H07Z1-K (AS) 450/750V 0 HALOGENOS 1x2.5 mm <sup>2</sup>	3,000	0,22	0,66
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1,66	0,17
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	4,03	0,12
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			1,66
		Clase Medio auxiliar			0,29
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>4,15</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ELB20223C006	MI	<p>LÍNEA 3G6 mm<sup>2</sup> Cu RZ1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG. Ø20 MM</p> <p><b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo de termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</b></p> <p><b>CABLE:</b>            Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV            Sección: 3G6 mm<sup>2</sup>            Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1            Norma constructiva UNE 21123-4</p> <p><b>TUBO:</b>            Diámetro: Ø20 mm            Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N)            Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -5°C)            Temperatura de servicio: -5°C/+60°C            Grado de protección: IP54            Clasificación según UNE-EN 61386-21</p>			
	MI	TUBO TERMOPLÁSTICO RÍGIDO ENCHUFABLE 0 HALÓGENOS Ø20 MM	1,000	3,12	3,12
	MI	Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 3G6 mm <sup>2</sup>	1,000	2,13	2,13
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	5,25	0,53
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	7,98	0,24
					Clase Mano de Obra 2,20
					Clase Material 5,25
					Clase Medio auxiliar 0,77
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>8,22</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ELB20294C185	MI	LÍNEA 4x185 mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO <b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.</b>  <b>CABLE:</b> <b>Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV</b> <b>Sección: 4x185 mm<sup>2</sup></b> <b>Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1</b> <b>Norma constructiva UNE 21123-4</b>			
	MI	Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 1x185 mm <sup>2</sup>	4,000	15,15	60,60
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	60,60	6,06
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	68,86	2,07
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			60,60
		Clase Medio auxiliar			8,13
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>70,93</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ELB20294C240	MI	LÍNEA 4x240 mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO <b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.</b>  <b>CABLE:</b> <b>Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV</b> <b>Sección: 4x240 mm<sup>2</sup></b> <b>Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1</b> <b>Norma constructiva UNE 21123-4</b>			
	MI	Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 1x240 mm <sup>2</sup>	4,000	19,88	79,52
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	79,52	7,95
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	89,67	2,69
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			79,52
		Clase Medio auxiliar			10,64
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>92,36</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ELB20295C006	MI	LÍNEA 5G6 mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO <b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.</b>  <b>CABLE:</b> <b>Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV</b> <b>Sección: 5G6 mm<sup>2</sup></b> <b>Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1</b> <b>Norma constructiva UNE 21123-4</b>			
	MI	Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 5G6 mm <sup>2</sup>	1,000	3,17	3,17
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	3,17	0,32
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	5,69	0,17
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			3,17
		Clase Medio auxiliar			0,49
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>5,86</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ELB20295C016	MI	LÍNEA 5G16 mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO <b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.</b>  <b>CABLE:</b> <b>Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV</b> <b>Sección: 5G16 mm<sup>2</sup></b> <b>Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1</b> <b>Norma constructiva UNE 21123-4</b>			
	MI	Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 5G16 mm <sup>2</sup>	1,000	7,58	7,58
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	7,58	0,76
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	10,54	0,32
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			7,58
		Clase Medio auxiliar			1,08
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>10,86</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ELB20295C050	MI	LÍNEA 4x50+TT mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO <b>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.</b>  <b>CABLE:</b> <b>Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV</b> <b>Sección: 4x50+TT mm<sup>2</sup></b> <b>Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1</b> <b>Norma constructiva UNE 21123-4</b>			
MI		Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 1x50 mm <sup>2</sup>	4,000	4,46	17,84
MI		Cu RZ1-K(AS) 0,6/1KV 0 HALOGENOS 1x25 mm <sup>2</sup>	1,000	2,33	2,33
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	20,17	2,02
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	24,39	0,73
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			20,17
		Clase Medio auxiliar			2,75
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>25,12</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

ELB60200102	UD	P/P CANAL. ALUMBRADO TERMOPLÁSTICO RIG/ENCHU <b>Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm<sup>2</sup>, tubo termoplástico rígido enchufable cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.</b>			
MI		TUBO DE PVC RÍGIDO ENCHUFABLE 0 HALÓGENOS Ø16 MM	5,000	1,00	5,00
MI		Cu H07Z1-K (AS) 450/750V 0 HALOGENOS 1x1.5 mm <sup>2</sup>	15,000	0,14	2,10
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	7,10	0,71
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	0,250	20,00	5,00
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,250	24,00	6,00
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	18,81	0,56
		Clase Mano de Obra			11,00
		Clase Material			7,10
		Clase Medio auxiliar			1,27
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>19,37</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ELB60200202	UD	P/P CANAL. T.C. (I+N+TT) 16 A. TERMOPLÁSTICO RIG/ENCHU <b>Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta toma de corriente monofásica (I+N+TT) 16 A, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm<sup>2</sup>, tubo termoplástico rígido enchufable cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.</b>			
	MI	TUBO DE PVC RÍGIDO ENCHUFABLE 0 HALÓGENOS Ø16 MM	5,000	1,00	5,00
	MI	Cu H07Z1-K (AS) 450/750V 0 HALOGENOS 1x2.5 mm <sup>2</sup>	15,000	0,22	3,30
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	8,30	0,83
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,250	20,00	5,00
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,250	24,00	6,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	20,13	0,60
		Clase Mano de Obra			11,00
		Clase Material			8,30
		Clase Medio auxiliar			1,43
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>20,73</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

EM0203090008	UD	SETA EMERGENCIA NC+NA HARMONY XALE <b>Suminsitro e instalación caja de superficie equipada seta de emergencia NC+NA 24 Vca/Vcc con embellecedor metálico. Incluso equiqueta y rotulado, y material accesorio de colocación y conexión.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Serie: Harmony XALE</b>			
		<b>Ref. XALEK1702</b>			
	UD	SETA EMERGENCIA NC+NA HARMONY XALE	1,000	53,63	53,63
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	53,63	5,36
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,150	24,00	3,60
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,150	20,00	3,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	65,59	1,97
		Clase Mano de Obra			6,60
		Clase Material			53,63
		Clase Medio auxiliar			7,33
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>67,56</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20104017	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iC60N</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 10 A</b> <b>Polos: 2P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte:</b> <b>6 kA (UNE-EN 60898)</b> <b>10 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C	1,000	42,71	42,71
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	42,71	4,27
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	49,38	1,48
		Clase Mano de Obra			2,40
		Clase Material			42,71
		Clase Medio auxiliar			5,75
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>50,86</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EMA20104018	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iC60N</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 16 A</b> <b>Polos: 2P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte:</b> <b>6 kA (UNE-EN 60898)</b> <b>10 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C	1,000	43,49	43,49
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	43,49	4,35
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	50,24	1,51
		Clase Mano de Obra			2,40
		Clase Material			43,49
		Clase Medio auxiliar			5,86
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>51,75</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20104034	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 4P / 10kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iC60N</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 16 A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte:</b> <b>6 kA (UNE-EN 60898)</b> <b>10 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 4P / 10kA / CURVA C	1,000	89,02	89,02
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	89,02	8,90
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	102,72	3,08
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			89,02
		Clase Medio auxiliar			11,98
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>105,80</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

EMA20104037	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 32A / 4P / 10kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iC60N</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 32 A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte:</b> <b>6 kA (UNE-EN 60898)</b> <b>10 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 32A / 4P / 10kA / CURVA C	1,000	99,00	99,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	99,00	9,90
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	113,70	3,41
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			99,00
		Clase Medio auxiliar			13,31
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>117,11</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO DIECISIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20104040	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 63A / 4P / 10kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iC60N</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 63 A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte:</b> <b>6 kA (UNE-EN 60898)</b> <b>10 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 63A / 4P / 10kA / CURVA C	1,000	266,37	266,37
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	266,37	26,64
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	297,81	8,93
					Clase Mano de Obra 4,80
					Clase Material 266,37
					Clase Medio auxiliar 35,57
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>306,74</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EMA20106012	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60L 40A / 2P / 20kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iC60L</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 40 A</b> <b>Polos: 2P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte: 20 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60L 40A / 2P / 20kA / CURVA C	1,000	151,25	151,25
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	151,25	15,13
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	168,78	5,06
					Clase Mano de Obra 2,40
					Clase Material 151,25
					Clase Medio auxiliar 20,19
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>173,84</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20106022	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60L 25A / 4P / 25kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iC60L</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 25 A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte: 25 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60L 25A / 4P / 25kA / CURVA C	1,000	262,04	262,04
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	262,04	26,20
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	293,04	8,79
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			262,04
		Clase Medio auxiliar			34,99
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>301,83</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

EMA20107016	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER C120N 125A / 4P / 10kA / CURVA C <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: C120N</b> <b>Tensión: 230/400 V</b> <b>In: 125 A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Curva: C</b> <b>Poder de corte:</b> <b>10 kA (UNE-EN 60898)</b> <b>10 kA (UNE-EN 60947-2)</b>			
	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER C120H 125A / 4P / 10kA / CURVA C	1,000	332,71	332,71
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	332,71	33,27
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	370,78	11,12
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			332,71
		Clase Medio auxiliar			44,39
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>381,90</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20110002	UD	BOBINA DE DISPARO SCHNEIDER MX 200..250 V ca/cc <b>Suministro e instalación de bobina de disparo para interruptor automático de caja moldeada. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Mod: MX</b>			
		<b>Tension: 200..250 V ca/cc</b>			
	UD	BOBINA DE DISPARO SCHNEIDER MX 200..250 V ca/cc	1,000	390,87	390,87
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	390,87	19,54
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	414,81	12,44
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			390,87
		Clase Medio auxiliar			31,98
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>427,25</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

EMA20110003	UD	CONTACTO SEÑALIZACIÓN ESTADO SCHNEIDER OF <b>Ud de doble contacto auxiliar conmutable de señalización de estado de interruptor automático magetotérmico o diferencial modular, totalmente colocada y conexionada.</b>			
		<b>Marca: SCHEIDER</b>			
		<b>Ref: 33108</b>			
	UD	CONTACTO SEÑALIZACIÓN ESTADO SCHNEIDER OF	1,000	100,00	100,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	100,00	5,00
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	109,40	3,28
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			100,00
		Clase Medio auxiliar			8,28
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>112,68</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20201102	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 30mA / AC <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: iID-K</b> <b>Tensión: 230 V</b> <b>In: 40A</b> <b>Polos: 2P</b> <b>Sensibilidad: 30mA</b> <b>Clase: AC</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 30mA / AC	1,000	51,36	51,36
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	51,36	5,14
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	58,90	1,77
		Clase Mano de Obra			2,40
		Clase Material			51,36
		Clase Medio auxiliar			6,91
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>60,67</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EMA20201104	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 30mA / AC <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: ID-K</b> <b>Tensión: 400 V</b> <b>In: 40A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Sensibilidad: 30mA</b> <b>Clase: AC</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 30mA / AC	1,000	237,98	237,98
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	237,98	23,80
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	266,58	8,00
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			237,98
		Clase Medio auxiliar			31,80
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>274,58</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20201107	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / AC <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: ID-K</b> <b>Tensión: 400 V</b> <b>In: 40A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Sensibilidad: 300mA</b> <b>Clase: AC</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / AC	1,000	204,53	204,53
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	204,53	20,45
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	229,78	6,89
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			204,53
		Clase Medio auxiliar			27,34
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>236,67</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EMA20201208	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 300mA / AC <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: iID Acti9</b> <b>Tensión: 230 V</b> <b>In: 40A</b> <b>Polos: 2P</b> <b>Sensibilidad: 300mA</b> <b>Clase: AC</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 300mA / AC	1,000	143,17	143,17
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	143,17	14,32
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	159,89	4,80
		Clase Mano de Obra			2,40
		Clase Material			143,17
		Clase Medio auxiliar			19,12
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>164,69</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20201212	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 63A / 2P / 300mA / AC / SELECTIVO <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: iID Acti9</b> <b>Tensión: 230 V</b> <b>In: 63A</b> <b>Polos: 2P</b> <b>Sensibilidad: 300mA</b> <b>Clase: AC</b> <b>Selectivo</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 63A / 2P / 300mA / AC / SELECTIVO	1,000	408,75	408,75
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	408,75	40,88
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	452,03	13,56
					Clase Mano de Obra 2,40
					Clase Material 408,75
					Clase Medio auxiliar 54,44
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>465,59</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EMA20201242	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 63A / 4P / 300mA / A <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: iID Acti9</b> <b>Tensión: 400 V</b> <b>In: 63A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Sensibilidad: 300mA</b> <b>Clase: A</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 63A / 4P / 300mA / A	1,000	522,68	522,68
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	522,68	52,27
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	579,75	17,39
					Clase Mano de Obra 4,80
					Clase Material 522,68
					Clase Medio auxiliar 69,66
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>597,14</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA20201244	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / A-SI / SELECTIVO <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: iID Acti9</b> <b>Tensión: 400 V</b> <b>In: 40A</b> <b>Polos: 4P</b> <b>Sensibilidad: 300mA</b> <b>Clase: A-SI</b> <b>Selectivo</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / A-SI / SELECTIVO	1,000	466,00	466,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	466,00	46,60
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	517,40	15,52
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			466,00
		Clase Medio auxiliar			62,12
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>532,92</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

EMA20201276	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 300mA / A <b>Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: iID Acti9</b> <b>Tensión: 230 V</b> <b>In: 40A</b> <b>Polos: 2P</b> <b>Sensibilidad: 300mA</b> <b>Clase: A</b>			
	UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 300mA / A	1,000	290,00	290,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	290,00	29,00
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	321,40	9,64
		Clase Mano de Obra			2,40
		Clase Material			290,00
		Clase Medio auxiliar			38,64
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>331,04</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EMA20201277 UD INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / A

**Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER  
Serie: iID Acti9  
Tensión: 400 V  
In: 40A  
Polos: 4P  
Sensibilidad: 300mA  
Clase: A**

UD	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / A	1,000	447,00	447,00
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	447,00	44,70
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	496,50	14,90
	Clase Mano de Obra			4,80
	Clase Material			447,00
	Clase Medio auxiliar			59,60

**Precio de Ejecución Material**

**511,40**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS ONCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

EMA20204031 UD BLOQUE DIFERENCIAL MODULAR 125A / 4P / 300mA / A

**Suministro e instalación de bloque diferencial asociado modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER  
Serie: Vigi C120  
Tensión: 400 V  
In: 125A  
Polos: 4P  
Sensibilidad: 300mA  
Clase: A**

UD	BLOQUE DIFERENCIAL MODULAR 125A / 4P / 300mA / A	1,000	425,96	425,96
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	425,96	42,60
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	473,36	14,20
	Clase Mano de Obra			4,80
	Clase Material			425,96
	Clase Medio auxiliar			56,80

**Precio de Ejecución Material**

**487,56**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EMA202095006 UD RELE DIFERENCIAL VIGIREX RH99M 0,03-30A

**Suministro e instalación de relé diferencial de sensibilidad y tiempo de disparo regulable. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER**  
**Modelo: RH99M**  
**Ref: 56173**  
**Tensión: 220..400Vca**  
**Sensibilidad: 0,03-30A**  
**Tiempo: 0..4,5s**

UD	RELE DIFERENCIAL VIGIREX RH99M 0,3-30A	1,000	381,78	381,78
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	381,78	38,18
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	424,36	12,73
	Clase Mano de Obra			4,40
	Clase Material			381,78
	Clase Medio auxiliar			50,91

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>437,09</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

EMA20209807 UD TOROIDAL RECTANGULAR 280x115 mm

**Suministro en instalación de toroidal rectangular de 280x115 mm. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER**  
**Ref: 56053**

UD	TOROIDAL RECTANGULAR 280x115 mm	1,000	4.754,07	4.754,07
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	4.754,07	237,70
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	4.996,17	149,89
	Clase Mano de Obra			4,40
	Clase Material			4.754,07
	Clase Medio auxiliar			387,59

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5.146,06</b>
-------------------------------------	-----------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA2022005	UD	EMBARRADO HORIZONTAL 3P+N / 1600A / 30kA / 2.000 mm <b>Suministro e intalación de embarrado horizontal 3P+N / 1600A / 30kA, de 2.000 mm de longitud. Incluso soportes de fijación, tornillería y demás material accesorio, y mano de obra de montaje. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Serie: LINERGY</b>			
	UD	EMBARRADO HORIZONTAL 3P+N / 1600A / 30kA / 2.000 mm	1,000	2.408,85	2.408,85
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	2.408,85	240,89
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	24,00	12,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	2.671,74	80,15
		Clase Mano de Obra			22,00
		Clase Material			2.408,85
		Clase Medio auxiliar			321,04
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>2.751,89</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EMA2022006	UD	EMBARRADO VERTICAL 3P+N / 1600A / 30kA / 2.000 mm <b>Suministro e intalación de embarrado vertical 3P+N / 1600A / 30kA, de 2.000 mm de longitud. Incluso base de apoyo, soportes de fijación, tornillería y demás material accesorio, y mano de obra de montaje. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Serie: LINERGY</b>			
	UD	EMBARRADO VERTICAL 3P+N / 1600A / 30kA / 2.000 mm	1,000	1.954,35	1.954,35
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1.954,35	195,44
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	24,00	12,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	2.171,79	65,15
		Clase Mano de Obra			22,00
		Clase Material			1.954,35
		Clase Medio auxiliar			260,59
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>2.236,94</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA203010013	UD	INTERRUPTOR I SCHNEIDER 415V BI 40A <b>Suministro e instalación de interruptor seccionador de corte en carga modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iSW</b> <b>Tension: 415V</b> <b>Polos: II</b> <b>Ia: 40A</b>			
	UD	INTERRUPTOR I M.G. 415V BI 40A	1,000	33,76	33,76
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	33,76	3,38
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	41,54	1,25
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			33,76
		Clase Medio auxiliar			4,63
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>42,79</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EMA203010025	UD	INTERRUPTOR I SCHNEIDER 415V TETRA 40A <b>Suministro e instalación de interruptor seccionador de corte en carga modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: iSW</b> <b>Tension: 415V</b> <b>Polos: IV</b> <b>Ia: 40A</b>			
	UD	INTERRUPTOR I M.G. 415V TETRA 40A	1,000	59,87	59,87
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	59,87	1,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	66,07	6,61
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			59,87
		Clase Medio auxiliar			8,41
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>72,68</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA204030001	UD	TELERRUPTOR TL SCHNEIDER 230VCA/110VCC UNI 16A <b>Suministro e instalación de telerruptor modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Mod: TL</b>			
		<b>Tensión: 230V CA</b>			
		<b>110V CC</b>			
		<b>Polos: I</b>			
		<b>Ia: 16A</b>			
	UD	TELERRUPTOR TL M.G. 230VCA/110VCC UNI 16A	1,000	27,00	27,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	27,00	2,70
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	34,50	1,04
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			27,00
		Clase Medio auxiliar			3,74
		<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>35,54</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EMA206070002	UD	PORTAFUSIBLE SECCIONABLE SCHNEIDER STI I 500V <b>Suministro e instalación de portafusible seccionable modular 10,3x38. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso cartuchos fusibles y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Mod: STI</b>			
		<b>Ref.: A9N15636</b>			
		<b>Polos: I</b>			
		<b>Tensión: 500V</b>			
	UD	PORTAFUSIBLE SECCIONABLE M.G. STI UNI 500V	1,000	4,23	4,23
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	4,23	0,42
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	9,05	0,27
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			4,23
		Clase Medio auxiliar			0,69
		<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>9,32</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA206070008	UD	<b>PORTAFUSIBLE SECCIONABLE SCHNEIDER STI TRI 500V</b> <b>Ud de portafusible seccionable modular de cuadro totalmente colocado y conexionado.</b> <b>Marca: MERLIN GERIN</b> <b>Mod: P25M</b> <b>Polos: III</b> <b>Tensión: 500V</b> <b>Dimensiones: 10,3x38</b>			
		PORTAFUSIBLE SECCIONABLE M.G. STI TRI 500V	1,000	15,42	15,42
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr		Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	20,22	2,02
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			15,42
		Clase Medio auxiliar			2,02
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>22,24</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIDOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

EMA209030020	UD	<b>ANALIZADOR DE REDES SCHNEIDER PM5110</b> <b>Suministro e instalación de equipo compacto analizador de redes en panel 96x96 mm con pantalla grafica retroiluminada. Muestreo medida: 64 muestras/ciclo. Armónicos: THD, TDD y armónicos individuales en tensión e intensidad hata el 15°. Entradas tensión: 20-400V L-N o 35-690V L-L. Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Serie: PM5110</b> <b>Tipo: METSEPM2230</b> <b>Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22)</b> <b>Comunicación: RS-485</b> <b>Protocolo: ModBus</b>			
	UD	ANALIZADOR DE REDES SCHNEIDER PM5110	1,000	475,02	475,02
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	475,02	47,50
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	0,200	20,00	4,00
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	531,32	15,94
		Clase Mano de Obra			8,80
		Clase Material			475,02
		Clase Medio auxiliar			63,44
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>547,26</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EMA209030023 UD ANALIZADOR DE REDES SCHNEIDER PM5320

**Suministro e instalación de equipo compacto analizador de redes en panel 96x96 mm con pantalla grafica retroiluminada. Muestreo medida: 64 muestras/ciclo. Armónicos: THD, TDD y armónicos individuales en tensión e intensidad hata el 31º. Entradas tensión: 20-400V L-N o 35-690V L-L. Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.**

**Marca: SCHNEIDER**

**Serie: PM5320**

**Tipo: METSEPM5320**

**Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22)**

**Comunicación: TCP/IP**

**Protocolo: Modbus TCP/IP y BACnet/IP basados en 10/100 Mbit/s, Ethernet con soporte de puerto RJ45.**

UD	ANALIZADOR DE REDES SCHNEIDER PM5320	1,000	765,00	765,00
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	765,00	76,50
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,200	20,00	4,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	850,30	25,51

Clase Mano de Obra	8,80
Clase Material	765,00
Clase Medio auxiliar	102,01

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>875,81</b>
-------------------------------------	---------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

EMA209110001 UD INT M.G. NS TIPO H TETRA 250A

**Ud de interruptor con bloques de reles magnetotérmico modular de cuadro totalmente colocado y conexionado.**

**Marca: MERLIN GERIN**

**Mod: NS250H**

**Poder de corte: 70KA.**

**polos: IV**

**la: TM250D A**

INT AUT. M.G. NS TIPO H TETRA 250A	1,000	1.153,11	1.153,11
Hr Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
% Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1.157,91	115,79

Clase Mano de Obra	4,80
Clase Material	1.153,11
Clase Medio auxiliar	115,79

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>1.273,70</b>
-------------------------------------	-----------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA209110010	UD	UDINT M.G. NS TIPO N TETRA 250A <b>Ud de interruptor con bloques de reles magnetotérmico modular de cuadro totalmente colocado y conexionado.</b> <b>Marca: MERLIN GERIN</b> <b>Mod: NS250 N</b> <b>Poder de corte: 36KA.</b> <b>polos: IV</b> <b>Ia: TM250D A</b>			
		INT AUT. M.G. NS TIPO H TETRA 250A	1,000	999,57	999,57
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr		Mano de obra Ayudante electricista		20,00	
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1.004,37	100,44
		Clase Mano de Obra			4,80
		Clase Material			999,57
		Clase Medio auxiliar			100,44
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>1.104,81</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL CIENTO CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

EMA209120012	UD	INTERRUPTOR AUTO. NS1600N TETRA. 50kA MICROLOGIC 5.0 <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 5.0. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: NS1600N</b> <b>Ref: C160N450FM</b> <b>In: 1.600A</b> <b>Polos. IV</b> <b>Poder de corte: 50kA</b>			
UD		INTERRUPTOR AUTO. NS1000N TETRA. 50kA MICROLOGIC 5.0	1,000	15.053,04	15.053,04
%		Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	15.053,04	752,65
Hr		Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	24,00	12,00
Hr		Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	15.827,69	474,83
		Clase Mano de Obra			22,00
		Clase Material			15.053,04
		Clase Medio auxiliar			1.227,48
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>16.302,52</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISEIS MIL TRESCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA209120015	UD	INTERRUPTOR AUTO. NS1600N TETRA. 50kA MICROLOGIC 2.0 <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 2.0. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: NS1600N</b> <b>Ref: C160N420FM</b> <b>In: 1.600A</b> <b>Polos. IV</b> <b>Poder de corte: 50kA</b>			
	UD	INTERRUPTOR AUTO. NS1600N TETRA. 50kA MICROLOGIC 2.0	1,000	12.698,73	12.698,73
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	12.698,73	634,94
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	24,00	12,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	13.355,67	400,67
		Clase Mano de Obra			22,00
		Clase Material			12.698,73
		Clase Medio auxiliar			1.035,61
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>13.756,34</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EMA209120016	UD	INTERRUPTOR AUTO. NS1000N TETRA. 50kA MICROLOGIC 2.0 <b>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 2.0. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: NS1000N</b> <b>Ref: C100N420FM</b> <b>In: 1.000A</b> <b>Polos. IV</b> <b>Poder de corte: 50kA</b>			
	UD	INTERRUPTOR AUTO. NS1000N TETRA. 50kA MICROLOGIC 2.0	1,000	10.967,09	10.967,09
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	10.967,09	548,35
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	24,00	12,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	11.537,44	346,12
		Clase Mano de Obra			22,00
		Clase Material			10.967,09
		Clase Medio auxiliar			894,47
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>11.883,56</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA209220004	UD	INT-SEC SCHNEIDER INS250 TETRA 250A <b>Suministro en instalación de interruptor en carga-seccionador tipo monobloc, según referencia o equivalente a juicio de la D.F., incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: INS250</b> <b>Ref: 31107</b> <b>Polos: IV</b> <b>Ia: 250A</b>			
	UD	INT-SEC SCHNEIDER INS250 TETRA 250A	1,000	261,65	261,65
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	261,65	26,17
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,250	24,00	6,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,250	20,00	5,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	298,82	8,96
		Clase Mano de Obra			11,00
		Clase Material			261,65
		Clase Medio auxiliar			35,13
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>307,78</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EMA2097014	UD	BASE INDUSTRIAL III+N+T (EN 60309) 16A IP44 <b>Toma de corriente industrial (EN 60309) III+N+T 415V/16 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: PK PratiKa</b> <b>Ref.: PKF16F435</b> <b>IP44</b>			
	UD	BASE INDUSTRIAL III+N+T (EN 60309) 16A IP44	1,000	9,11	9,11
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	9,11	0,91
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	14,42	0,43
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			9,11
		Clase Medio auxiliar			1,34
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>14,85</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA2097015	UD	<b>BASE INDUSTRIAL II+T (EN 60309) 16A IP44</b> <b>Toma de corriente industrial (EN 60309) II+T 250V/16 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: PK PratiKa</b> <b>Ref.: PKF16F423</b> <b>IP44</b>			
	UD	BASE INDUSTRIAL II+T (EN 60309) 16A IP44	1,000	8,06	8,06
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	8,06	0,81
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	13,27	0,40
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			8,06
		Clase Medio auxiliar			1,21
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>13,67</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EMA2097017	UD	<b>TOMA DE CORRIENTE SCHUKO 16A IP54</b> <b>Toma de corriente schuko 16 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Ref.: PKS61G</b> <b>IP54</b>			
	UD	TOMA DE CORRIENTE SCHUKO 16A IP54	1,000	5,73	5,73
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	5,73	0,57
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	10,70	0,32
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			5,73
		Clase Medio auxiliar			0,89
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>11,02</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA2097020	UD	BASE INDUSTRIAL III+T (EN 60309) 16A IP44 <b>Toma de corriente industrial (EN 60309) III+T 415V/32 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Mod: PK PratiKa</b>			
		<b>Ref.: PKF16F434</b>			
		<b>IP44</b>			
	UD	BASE INDUSTRIAL III+T (EN 60309) 16A IP44	1,000	6,74	6,74
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	6,74	0,67
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	11,81	0,35
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			6,74
		Clase Medio auxiliar			1,02
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>12,16</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

EMA209880002	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 250A TETRA. 36kA MICROLOGIC VIGI 4.2 <b>Ud de interruptor automático magnetoeérmico de caja moldeada con unidad de control electrónica Micrologic Vigi 4.2. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>			
		<b>Marca: SCHNEIDER</b>			
		<b>Mod: COMPACT NSX</b>			
		<b>Ref: C25F44V250</b>			
		<b>Poder de corte: 36KA</b>			
		<b>polos: IV</b>			
		<b>Ia: 250A</b>			
	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 250A TETRA. 36kA MICROLOGIC VIGI 4.2	1,000	4.158,68	4.158,68
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	4.158,68	207,93
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	24,00	12,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	4.388,61	131,66
		Clase Mano de Obra			22,00
		Clase Material			4.158,68
		Clase Medio auxiliar			339,59
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>4.520,27</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA209880003	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 630/570A TETRA. 50kA MICROLOGIC VIGI 4.3 <b>Ud de interruptor automático magnetoeérmico de caja moldeada con unidad de control electronica Micrologic Vigi 4.3. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER Mod: COMPACT NSX Ref: C63N44V570 Poder de corte: 50KA polos: IV Ia: 630A</b>			
	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 630/570A TETRA. 50kA MICROLOGIC VIGI 4.3	1,000	7.871,94	7.871,94
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,050	7.871,94	393,60
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,500	24,00	12,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,500	20,00	10,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	8.287,54	248,63
		Clase Mano de Obra			22,00
		Clase Material			7.871,94
		Clase Medio auxiliar			642,23
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>8.536,17</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

EMA209880004	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 1600A TETRA. 50kA MICROLOGIC 5.0 <b>Ud de interruptor automático magnetoeérmico con unidad de control electronica Micrologic 5.0 totalmente colocado y conexionado, de las siguientes características:</b>  <b>Marca: SCHNEIDER Mod: COMPACT NSX</b>  <b>Poder de corte: 50KA polos: IV Ia: 1600A</b>  <b>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa</b>			
	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 16000A TETRA. 50kA micrologic 5.0	1,000	13.635,00	13.635,00
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	13.635,00	1.363,50
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	1,000	24,00	24,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	1,000	20,00	20,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	15.042,50	451,28
		Clase Mano de Obra			44,00
		Clase Material			13.635,00
		Clase Medio auxiliar			1.814,78
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>15.493,78</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINCE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EMA209880005	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 1600A TETRA. 50kA MICROLOGIC VIGI 7.0 <b>Ud de interruptor automático magnetoeérmico con unidad de control electronica Micrologic Vigi 7.0 totalmente colocado y conexionado, de las siguientes características:</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Mod: COMPACT NSX</b>  <b>Poder de corte: 50KA</b> <b>polos: IV</b> <b>la: 1600A</b>  <b>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa</b>			
	UD	INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 1600A TETRA. 50kA MICROLOGIC VIGI 7.0	1,000	20.997,90	20.997,90
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	20.997,90	2.099,79
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	1,000	24,00	24,00
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	1,000	20,00	20,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	23.141,69	694,25
					Clase Mano de Obra 44,00
					Clase Material 20.997,90
					Clase Medio auxiliar 2.794,04
					<b>Precio de Ejecución Material 23.835,94</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTITRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EMA209911	UD	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 1000/5A SCHNEIDER (BARRAS) <b>Suministro e instalación de transformador de corriente tropicalizado para colocación en barra TI 1000/5 A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</b>  <b>Marca: SCHNEIDER</b> <b>Modelo: METSECT5DB100</b> <b>Clase 0,5 en 6 VA</b> <b>Clase 1 en 10 VA</b>			
	UD	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 1000/5A SCHNEIDER (BARRAS)	1,000	92,55	92,55
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	92,55	9,26
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,150	24,00	3,60
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,150	20,00	3,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	108,41	3,25
					Clase Mano de Obra 6,60
					Clase Material 92,55
					Clase Medio auxiliar 12,51
					<b>Precio de Ejecución Material 111,66</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EMA209912 UD TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 1600/5A SCHNEIDER (BARRAS)

**Suministro e instalación de transformador de corriente tropicalizado para colocación en barra TI 1600/5 A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.**

**Marca: SCHNEIDER**

**Clase 0,5 en 6 VA**

**Clase 1 en 10 VA**

UD	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 1000/5A SCHNEIDER (BARRAS)	1,000	92,55	92,55
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	92,55	9,26
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,150	24,00	3,60
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,150	20,00	3,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	108,41	3,25
	Clase Mano de Obra			6,60
	Clase Material			92,55
	Clase Medio auxiliar			12,51

**Precio de Ejecución Material**

**111,66**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EMA209913 UD TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 250A SCHNEIDER

**Ud. de transformador de CORRIENTE de Schneider. Incluso pequeño material necesario, totalmente colocado y conexionado.**

**Marca: SCHNEIDER**

**Modelo: METSECT5CC025**

**Transf de intensidad tropicalizado DIN 250/5 cable 21 mm.**

**Nombre del producto: TI**

**Tipo de producto o componente: Transformador de corriente**

**Corriente del secundario: 5 A**

**Clase de precisión Clase 0,5 potencia máxima: 8 VA**

**Clase 1 potencia máxima: 10 VA**

**Corriente nominal:[In] 250 A**

**O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa**

	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 250A SCHNEIDER	1,000	13,36	13,36
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	20,16	2,02
	Clase Mano de Obra			6,80
	Clase Material			13,36
	Clase Medio auxiliar			2,02

**Precio de Ejecución Material**

**22,18**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EMA209919 UD TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 800A SCHNEIDER (BARRAS)  
**Ud. de transformador de CORRIENTE de Schneider. Incluso pequeño material necesario, totalmente colocado y conexionado.**

**Marca: SCHNEIDER**

**Modelo: METSECT5MC080**

**Transf de intensidad tropicalizado DIN 800/5 parabarras 10x40 20x32 25x25**

**Nombre del producto: TI**

**Tipo de producto o componente: Transformador de corriente**

**Corriente del secundario: 5 A**

**Clase de precisión Clase 0,5 potencia máxima: 8 VA**

**Clase 1 potencia máxima: 10 VA**

**Corriente nominal:[In] 800 A**

**O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa**

UD	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 800A SCHNEIDER	1,000	71,61	71,61
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	71,61	7,16
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,200	20,00	4,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	87,57	2,63
	Clase Mano de Obra			8,80
	Clase Material			71,61
	Clase Medio auxiliar			9,79

**Precio de Ejecución Material**

**90,20**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

EMA209922 UD TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 2000/5A SCHNEIDER (BARRAS)  
**Suministro e instalación de transformador de corriente tropicalizado para colocación en barra TI 2000/5 A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.**

**Marca: SCHNEIDER**

**Modelo: METSECT5DB200**

**Clase 0,5 en 15 VA**

**Clase 1 en 20 VA**

UD	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 2000/5A SCHNEIDER (BARRAS)	1,000	99,99	99,99
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	99,99	10,00
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,150	24,00	3,60
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,150	20,00	3,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	116,59	3,50
	Clase Mano de Obra			6,60
	Clase Material			99,99
	Clase Medio auxiliar			13,50

**Precio de Ejecución Material**

**120,09**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

ENA2010101MB2 UD CAJA SIMON 500 CIMA 1 MÓD. SUPERFICIE 2RJ (BLANCA)

**UD. de caja portamecanismos para instalación de superficie. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Tipo SIMON 500 CIMA o material equivalente a juicio de la dirección facultativa. Compuesta por:**

**- Caja de superficie completa de 1 módulo doble. Color BLANCO, Ref.: 51000001-030  
- 2 Placas standard con 1 conector RJ45 Cat. 6A (F/FTP) con ventanilla. Color BLANCO**

UD	CAJA SIMON 500 CIMA DE SUPERFICIE 1 MÓDUL BLANCA	1,000	10,15	10,15
UD	PLACA STANDARD 1 CONECTOR RJ45 CAT. 6A CON VENTANILLA BLANCA	2,000	16,00	32,00
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	42,15	4,22
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	50,77	1,52
	Clase Mano de Obra			4,40
	Clase Material			42,15
	Clase Medio auxiliar			5,74

**Precio de Ejecución Material**

**52,29**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

EOA0205005 UD T.C. SCHUKO 16 A SUPERFICIE ESTANCA

**Suministro e instalación de toma de corriente schuko 16A de superficie estanca IP55. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SIMON  
Serie: 44 AQUA  
Ref.: 4490432-035**

UD	BASE DE ENCHUFE SUPERFICIE ESTANCA	1,000	8,18	8,18
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	8,18	0,82
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	13,40	0,40
	Clase Mano de Obra			4,40
	Clase Material			8,18
	Clase Medio auxiliar			1,22

**Precio de Ejecución Material**

**13,80**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EOA0205006	UD	<b>PULSADOR SUPERFICIE ESTANCO</b> <b>Suministro e instalación de pulsador estanco superficie de las siguientes características:</b> <b>Mecanismo: PULSADOR ESTANCO</b> <b>Marca: SIMON</b> <b>Serie: 44</b> <b>IP: 55</b> <b>Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</b>			
	UD	PULSADOR SUPERFICIE ESTANCO	1,000	6,67	6,67
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	6,67	0,67
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,200	24,00	4,80
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	14,14	0,42
		Clase Mano de Obra			6,80
		Clase Material			6,67
		Clase Medio auxiliar			1,09
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>14,56</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EOA0205010	UD	<b>CONMUTADOR SUPERFICIE ESTANCO</b> <b>Suministro e instalación de conmutador de superficie estanco IP55.</b> <b>Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: SIMON</b> <b>Serie: 44 AQUA</b> <b>Ref.: 4490201-035</b>			
	UD	CONMUTADOR SUPERFICIE ESTANCO	1,000	6,32	6,32
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	6,32	0,63
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,050	24,00	1,20
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,050	20,00	1,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	9,15	0,27
		Clase Mano de Obra			2,20
		Clase Material			6,32
		Clase Medio auxiliar			0,90
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>9,42</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EOA0608016 UD T.C. 3P+N+T, 63 A, 400V, IP67. SUPERFICIE.

**Suministro e instalación de toma de corriente industrial (EN 60309) 3P+N+T 63A, 380..415 Vca, IP67. Incluida base o zócalo para montaje en instalación de superficie, p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER  
Serie: MUREVA  
Ref.: 83583**

UD	T.C. 3P+N+T, 63 A, 400V, IP67. SUPERFICIE.	1,000	59,09	59,09
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	59,09	5,91
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,250	24,00	6,00
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,250	20,00	5,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	76,00	2,28
	Clase Mano de Obra			11,00
	Clase Material			59,09
	Clase Medio auxiliar			8,19

**Precio de Ejecución Material 78,28**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

EOA0608017 UD T.C. 3P+N+T, 125 A, 400V, IP67. SUPERFICIE.

**Suministro e instalación de toma de corriente industrial (EN 60309) 3P+N+T 125A, 380..415 Vca, IP67. Incluida base o zócalo para montaje en instalación de superficie, p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: SCHNEIDER  
Serie: MUREVA  
Ref.: 83595**

UD	T.C. 3P+N+T, 125 A, 400V, IP67. SUPERFICIE.	1,000	140,90	140,90
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	140,90	14,09
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,250	24,00	6,00
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,250	20,00	5,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	165,99	4,98
	Clase Mano de Obra			11,00
	Clase Material			140,90
	Clase Medio auxiliar			19,07

**Precio de Ejecución Material 170,97**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SETENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EPA124040103 UD LUMINARIA ESTANCA BALTIKA V3 36W/4000°K

**Suministro e instalación de luminaria estanca con cuerpo realizado en policarbonato reforzado, difusor de PMMA y grapas de cierre en acero inoxidable. Inclsuo p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: INLUX - MADEINLED**

**Serie: BALTIKA V3**

**Potencia: 36W/5100Lm**

**Regulable: No regulable**

**CCT: 4000°K**

**IP65/IK02**

UD	LUMINARIA ESTANCA BALTIKA V3 36W/4000°K	1,000	40,91	40,91
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	40,91	4,09
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,150	24,00	3,60
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,150	20,00	3,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	51,60	1,55
	Clase Mano de Obra			6,60
	Clase Material			40,91
	Clase Medio auxiliar			5,64

**Precio de Ejecución Material**

**53,15**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

EQA2071110 UD EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 90 LM/1H ESTANCA

**Suministro e instalación de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion de superficie estanca. Incluso p.p. de matrial accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.**

**Marca: DAISALUX**

**Serie: NAOS**

**Modelo: NAOS N2 + KES NAOS**

**Lumenes: 90 Lum.**

**IP66, IK10**

UD	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 90 LM/1H ESTANCA	1,000	39,57	39,57
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	39,57	3,96
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	47,93	1,44
	Clase Mano de Obra			4,40
	Clase Material			39,57
	Clase Medio auxiliar			5,40

**Precio de Ejecución Material**

**49,37**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
EQA2071111	UD	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 200 LM/1H ESTANCA <b>Suministro e instalación de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion de superficie estanca. Incluso p.p. de matrial accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: DAISALUX</b> <b>Serie: NAOS</b> <b>Modelo: NAOS N5 + KES NAOS</b> <b>Lumenes: 200 Lum.</b> <b>IP66, IK10</b>			
	UD	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 200 LM/1H ESTANCA	1,000	44,19	44,19
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	44,19	4,42
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	53,01	1,59
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			44,19
		Clase Medio auxiliar			6,01
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>54,60</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

EQA2071117	UD	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 360 LM/1H ESTANCA <b>Suministro e instalación de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion de superficie estanca. Incluso p.p. de matrial accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</b>  <b>Marca: DAISALUX</b> <b>Serie: NAOS</b> <b>Modelo: NAOS N5 + KES NAOS</b> <b>Lumenes: 360 Lum.</b> <b>IP66, IK10</b>			
	UD	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 360 LM/1H ESTANCA	1,000	54,55	54,55
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	54,55	5,46
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	64,41	1,93
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			54,55
		Clase Medio auxiliar			7,39
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>66,34</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

ESA404050205 MI CABLE DE COBRE 4 PARES F/FTP CAT 6A LSHF

**MI. Suministro e instalación de cable para transmisión de datos, 4 pares, F/FTP LSHZ cat. 6A hasta 500 Mhz., en instalación sobre canal/tubo ya definido o existente, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexionado.**

**Conductor: 24 AWG cobre recocido sólido  
Aislamiento: Poliolefina  
Pantalla: Lamina aluminio/poliéster.  
Cubierta exterior: LSHF (libre de halógenos)  
Clasificación CPR: Cca-s1b,d1,a1**

**NORMAS**

**Transmisión: ISO/IEC 11801, EN 50173, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-C.2  
Baja emisión de humos según IEC 60754-1 y -2, EN 60754-1 y -2, IEC 61034-1 y -2, EN 61034-1 y -2.  
No propagación del incendio según IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2, IEC 60332-3-25, EN 60332-3-25**

MI	CABLE DE COBRE 4 PARES F/FTP CAT 6A LSHF	1,000	1,10	1,10
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	1,10	0,11
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	5,61	0,17

Clase Mano de Obra	4,40
Clase Material	1,10
Clase Medio auxiliar	0,28

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5,78</b>
-------------------------------------	-------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ESA404050226 UD P/P TOMA SIMPLE (1xRJ45) CABLE F/FTP CAT 6A Ac EZ R/E

**Parte proporcional de cableado de toma simple (1xRJ45), formada por cable F/FTP de 4 pares, categoría 7 clase E LSZH, Clasificación CPR Dca-s2,d2,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, inlucio tubo de acero electrozincado rígido enchufable, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio. Incluida verificación y certificación según estándares (ANSI/TIA/EIA-568 y/o ISO/IEC 11801).**

MI	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø20 MM	1,000	7,18	7,18
MI	CABLE DE COBRE 4 PARES F/FTP CAT 6A LSHF	13,500	1,10	14,85
%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	22,03	2,20
Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
%	COSTES INDIRECTOS	0,030	28,63	0,86

Clase Mano de Obra	4,40
Clase Material	22,03
Clase Medio auxiliar	3,06

<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>29,49</b>
-------------------------------------	--------------

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
ESA404050227	UD	P/P TOMA SIMPLE (2xRJ45) CABLE F/FTP CAT 6A Ac EZ R/E <b>Parte proporcional de cableado de toma simple (1xRJ45), formada por cable F/FTP de 4 pares, categoría 7 clase E LSZH, Clasificación CPR Dca-s2,d2,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, inlucio tubo de acero electrozincado rígido enchufable, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio. Incluída verifiación y certificación según estándares (ANSI/TIA/EIA-568 y/o ISO/IEC 11801).</b>			
	MI	TUBO DE POLIMERO FLEXIBLE REFORZADO 0 HALÓGENOS Ø25 MM	10,000	1,54	15,40
	MI	CABLE DE COBRE 4 PARES F/FTP CAT 6A LSHF	27,000	1,10	29,70
	%	Material accesorio y medios auxiliares.(s/total)	0,100	45,10	4,51
	Hr	Mano de obra Oficial 1ª electricista	0,100	24,00	2,40
	Hr	Mano de obra Ayudante electricista	0,100	20,00	2,00
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	54,01	1,62
		Clase Mano de Obra			4,40
		Clase Material			45,10
		Clase Medio auxiliar			6,13
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>55,63</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

EXCZPTC	m3	EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS TIERRA COMPACTADA <b>Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.</b> <b>Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el transporte de los materiales excavados.</b>			
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>12,99</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

EYA40061	UD	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT <b>Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.</b>			
	UD	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT	1,000	44,12	44,12
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	44,12	1,32
		Clase Material			44,12
		Clase Medio auxiliar			1,32
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>45,44</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EYA40062	UD	INSPECCIÓN REGLAMENTARIA POR OCA PARA LEGALIZACIÓN <b>Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación eléctrica del conjunto. Incluidas tasas de tramitación ante organismos competentes.</b>			
	UD	INSPECCIÓN REGLAMENTARIA POR OCA PARA LEGALIZACIÓN	1,000	264,76	264,76
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	264,76	7,94
		Clase Material			264,76
		Clase Medio auxiliar			7,94
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>272,70</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

FBA102001	M.	TUB POLIET M/D GAS PN10 D=32 <b>Tubería de polietileno media densidad PN-10 D-32 mm para conducciones de gas, según UNE-53333 incluida la parte proporcional de accesorios y pequeño material necesario.</b>			
	h	TUB POLIET M/D GAS PN10 D=32	1,000	9,35	9,35
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA		17,86	
	%	Medios auxiliares.(s/total)	0,020	9,35	0,19
		Clase Material			9,35
		Clase Medio auxiliar			0,19
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>9,54</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

FBA105020002 MI TUB PREAIS PE-X + PUR + PE-HD UNOTHERM 32/76 POLYTHERM

**Tubería flexible preaislada, para un tubo DN 32 mm, para el transporte de calor y frío, realizada en polietileno reticulado PE-X con barrera a la difusión del oxígeno. Con calorifugado de PUR y protección exterior en polietileno de alta densidad PE-HD corrugado.**

**Incluso parte proporcional de piecerío de unión y derivación, pequeño material y otros accesorios.**

**Marca POLYTHERM modelo UNOTHERM 32/76 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.**

UD	TUB PREAIS PE-X + PUR + PE-HD UNOTHERM 32/76 POLYTHERM	1,000	24,63	24,63
h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,030	17,86	0,54
%	COSTES INDIRECTOS	0,100	25,17	2,52
	Clase Mano de Obra			0,54
	Clase Material			24,63
	Clase Medio auxiliar			2,52

**Precio de Ejecución Material 27,69**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FBA2040034 MI TUB. COBRE UNE EN 1057 D=20/22

**Canalización de tubería de cobre redondo, sin soldadura según UNE EN 14276-1, incluso accesorios, soportes y material de soldadura D-20/22. Totalmente colocada y probada mediante normativa vigente.**

MI	Tubo cobre e=1 mm, Ø=22	1,500	1,85	2,78
UD	Codo cobre de 22 mm.	1,200	0,51	0,61
UD	Te cobre de 22 mm.UNE 37141-76	0,800	0,99	0,79
%	Medios auxiliares.(s/total)		4,18	
h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA		19,42	
h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA		17,86	
	Clase Unidad Auxiliar			4,18

**Precio de Ejecución Material 4,18**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
FBA20700010	MI	TUB. POLIETIL. 20 mm. 1/2"USO ALIM <b>MI. Tubería de polietileno de baja densidad (PE40), de DN=20 mm.(1/2") de diámetro nominal , de PIPELIFE ó similar, PN 10 (10 atm.), colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p de piezas especiales, enlaces, codos tes, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y según norma UNE-EN 12201.</b>			
	M.	Tubería de polietileno PE40 (PEBD) DN=20	1,000	0,46	0,46
		Accesorios de tubería y material	0,200	0,46	0,09
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,060	19,42	1,17
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,060	17,86	1,07
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	2,79	0,08
		Clase Mano de Obra			2,24
		Clase Material			0,46
		Clase Medio auxiliar			0,17
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>2,87</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

FBA20700011	MI	TUB. POLIETIL. 25 mm. 3/4". USO ALIM <b>MI. Tubería de polietileno de baja densidad (PE40), de DN=25 mm.(3/4") de diámetro nominal , de PIPELIFE ó similar, PN 10 (10 atm.), colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p de piezas especiales, enlaces, codos tes, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y según norma UNE-EN 12201.</b>			
	M.	Tubería de polietileno PE40 (PEBD) DN=25	1,000	0,67	0,67
		Accesorios de tubería y material	0,200	0,67	0,13
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,060	19,42	1,17
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,060	17,86	1,07
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	3,04	0,09
		Clase Mano de Obra			2,24
		Clase Medio auxiliar			0,22
		Clase Unidad Auxiliar			0,67
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>3,13</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
FCA1096019	MI	<p>COQUILLA CON RECUBRIMIENTO PVC-AL TUB. Ø=3/4" ST ALCL 25X028 K-FLEX</p> <p><b>Coquilla de aislamiento elastomérico para tubería de Ø 3/4", con espesor nominal de 25 mm, conforme a los espesores mínimos exigidos por el RITE para tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes (40°C-60°C) que discurren por el interior de edificios. Conductividad térmica declarada conforme a las normas EN ISO 8497 y EN 12667. Con las siguientes características técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rango de temperatura de trabajo: -40°C a 110°C.</li> <li>- Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua (<math>\mu</math>): <math>\geq 1000</math>.</li> <li>- Reacción al fuego: CL-s3,d0.</li> </ul> <p><b>Con sistema de recubrimiento multicapa PVC-Alu con solape adhesivo preinstalado sobre el aislamiento resistente a golpes, rayos ultravioleta y agentes atmosféricos.</b></p> <p><b>Marca K-FLEX modelo ST ALCL 25x028 incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</b></p>			
	MI	COQUILLA CON RECUBRIMIENTO PVC-AL TUB. Ø=3/4" ST ALCL 25X028 K-FLEX	1,000	33,54	33,54
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,030	17,86	0,54
	%	COSTES INDIRECTOS	0,100	34,08	3,41
		Clase Mano de Obra			0,54
		Clase Material			33,54
		Clase Medio auxiliar			3,41
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>37,49</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FCA1096020	MI	<p>COQUILLA CON RECUBRIMIENTO PVC-AL TUB. Ø=1" ST ALCL 25X035 K-FLEX</p> <p><b>Coquilla de aislamiento elastomérico para tubería de Ø 1", con espesor nominal de 25 mm, conforme a los espesores mínimos exigidos por el RITE para tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes (40°C-60°C) que discurren por el interior de edificios. Conductividad térmica declarada conforme a las normas EN ISO 8497 y EN 12667. Con las siguientes características técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rango de temperatura de trabajo: -40°C a 110°C.</li> <li>- Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua (<math>\mu</math>): <math>\geq 1000</math>.</li> <li>- Reacción al fuego: CL-s3,d0.</li> </ul> <p><b>Con sistema de recubrimiento multicapa PVC-Alu con solape adhesivo preinstalado sobre el aislamiento resistente a golpes, rayos ultravioleta y agentes atmosféricos.</b></p> <p><b>Marca K-FLEX modelo ST ALCL 25x035 incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</b></p>			
	MI	COQUILLA CON RECUBRIMIENTO PVC-AL TUB. Ø=1" ST ALCL 25X035 K-FLEX	1,000	36,06	36,06
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,030	17,86	0,54
	%	COSTES INDIRECTOS	0,100	36,60	3,66
		Clase Mano de Obra			0,54
		Clase Material			36,06
		Clase Medio auxiliar			3,66
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>40,26</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
FDA102040003	UD	VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 3/4" <b>Válvula de esfera de acero inoxidable AISI 316, con mando palanca, de paso total de DN=20 mm. (3/4"). PN-16.(rosca a 3/4"). Calorifugado según RITE. Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.</b>			
	UD	VÁLVULA BOLA ACERO INOX 3/4"	1,000	25,00	25,00
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,100	19,42	1,94
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,100	17,86	1,79
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	28,73	0,86
		Clase Mano de Obra			3,73
		Clase Material			25,00
		Clase Medio auxiliar			0,86
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>29,59</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FDA102040004	UD	VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 1" <b>Válvula de esfera de acero inoxidable AISI 316, con mando palanca, de paso total de DN=25 mm. (1"). PN-16.(rosca a 1"). Calorifugado según RITE. Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.</b>			
	UD	VÁLVULA BOLA ACERO INOX 1"	1,000	38,36	38,36
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,150	19,42	2,91
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,150	17,86	2,68
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	43,95	1,32
		Clase Mano de Obra			5,59
		Clase Material			38,36
		Clase Medio auxiliar			1,32
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>45,27</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

FJA10105002	MI	BAJANTE AC. GALVANIZADO D=100 mm <b>Suministro y montaje de BAJANTE circular de ACERO GALVANIZADO, de 100 mm. de diámetro, según UNE-EN 612, para recogida de aguas de cubierta, compuesta por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazadera metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>			
	MI	Bajante ac. galvanizado D=100	1,100	6,96	7,66
		Abrazaderas , soportes, injertos	0,200	7,66	1,53
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,200	19,42	3,88
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,200	17,86	3,57
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	16,64	0,50
		Clase Mano de Obra			7,45
		Clase Material			7,66
		Clase Medio auxiliar			2,03
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>17,14</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
FJA2010003	MI	TUB FEC PVC EN LOCALES D=50 <b>Canalización para evacuación de aguas fecales de locales con tubería de P.V.C. según Norma UNE-EN 1329-1, tipo TERRAIN aplicación B, de 50 mm. de diámetro, incluso soportes, accesorios y material diverso. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</b>			
	MI	TUB EVAC PVC UNE 1329-1 D=50 MM	1,000	4,64	4,64
		Abrazaderas , soportes, injertos	0,300	4,64	1,39
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,200	19,42	3,88
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,200	17,86	3,57
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	13,48	0,40
		Clase Mano de Obra			7,45
		Clase Material			4,64
		Clase Medio auxiliar			1,79
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>13,88</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FJA2010005	MI	TUB FEC PVC EN LOCALES D=110 <b>Canalización para evacuación de aguas fecales de locales con tubería de P.V.C. según Norma UNE-EN 1329-1, tipo TERRAIN aplicación B, de 110 mm. de diámetro, incluso soportes, accesorios y material diverso. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</b>			
	M.	TUB EVAC PVC UNE 1329-1 D=110MM	1,000	10,73	10,73
		Abrazaderas , soportes, injertos	0,200	10,73	2,15
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,200	19,42	3,88
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,200	17,86	3,57
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	20,33	0,61
		Clase Mano de Obra			7,45
		Clase Material			10,73
		Clase Medio auxiliar			2,76
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>20,94</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
FJA2040012	MI	TUB PVC D=160 CANALIZ. ENTERRADA C/O. CIVIL <b>Tubería de PVC para canalización enterrada de aguas fecales o pluviales, según Norma UNE-EN 1401-1, y espesores según SDR (SN4). De 160 mm. de diámetro, unión por junta elástica. Incluso accesorios y material diverso. Color teja, tipo TERRAIN o similar.</b>  <b>Incluye:</b> - Apertura de zanjas cualquiera que sea la profundidad y naturaleza del terreno, realizada por medios mecánicos y refino final a mano.  - Formación de solera de 10 cm., apoyo con material granular y cubrición de tubos hasta 10 cm. por encima de su generatriz superior con material granular.  - Relleno posterior con zahorras naturales o artificiales, humectación y compactación vibratoria en tongadas de 0.30 m. como máximo, hasta conseguir una densidad igual o superior a la del terreno contiguo.  - Transporte de productos de la excavación a vertedero, incluso canon de vertido.  - Medios auxiliares y mano de obra para colocación y pruebas.			
MI		TUB EVAC PVC UNE 1401-1 D=160 MM UNIÓN JUNTA ELÁSTICA	1,000	16,67	16,67
		Medios auxiliares necesa	0,150	16,67	2,50
h		MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,150	19,42	2,91
h		MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,150	17,86	2,68
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	24,76	0,74
		Clase Mano de Obra			5,59
		Clase Material			16,67
		Clase Medio auxiliar			3,24
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>25,50</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
FJA40032	MI	TUB DRENAJE PVC DN 160 (DOBLE PARED) +GRAV + GEOTEXT			
		<b>Tubería para drenaje de PVC, ranurada, corrugada, circular de doble pared. Color teja. Rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup> (SN4). Cumple norma UNE 53994 EX. Para drenes superficiales y profundos (profundidad superior a 4 m.). Marca MOLECOR, de 160 mm de diámetro, ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Colocada en zanja, revestida con lámina de geotextil de PP (2 m ancho; 150 gr/m<sup>2</sup>; 2,1 mm espesor), junto con una capa de grava 10/20 mm. alrededor de la tubería con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Paquete filtrante con anchura mínima 30 cm y altura mínima 60 cm. Conexiónada a la red de saneamiento.Incluye lámina geotextil y grava.</b>			
	MI	TUB RAN CORRUG DOBLE PARED DN 160 (MOLECOR )	1,000	7,95	7,95
	MI	GEOTEXTIL PP anchura 2 m; 150gr/m <sup>2</sup> ; esp.2,1 mm	1,000	0,65	0,65
	m3	Grava 10/20 mm.	0,180	12,73	2,29
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,200	17,86	3,57
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	14,46	0,43
		Clase Mano de Obra			3,57
		Clase Material			10,89
		Clase Medio auxiliar			0,43
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>14,89</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FKA502001	MI	CANALÓN AC GALVANIZADO DES. 250 mm			
		<b>Suministro y montaje de CANALÓN circular de ACERO GALVANIZADO, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>			
	MI	Canalón ac. galvanizado D250	1,100	6,07	6,68
		Abrazaderas , soportes, injertos	0,250	6,68	1,67
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,300	19,42	5,83
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,300	17,86	5,36
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	19,54	0,59
		Clase Mano de Obra			11,19
		Clase Material			6,68
		Clase Medio auxiliar			2,26
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>20,13</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------	----	-------------	-------------	--------	---------

FQA20003

ARQ HOR ARM 60 X 60 ALUM CIERRE ESTANCO REFORZ.

**Suministro y colocación de Ud. de arqueta de 0,60 x 0,60 m. y 0,80 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de 200 Kg/cm2 de R.C., de 15 cm de espesor, armadas con mallazo 15/15/8. Con tapa de aluminio, modelo reforzada, con cierre estanco de 60 x 60 cm.**

**Tapa de aluminio fundido con solapa, para su mejor fijación.**

**Con nervios entre la solapa y el marco para darle mayor resistencia.**

**Con nervios radiales en la parte inferior de la tapa para darle más resistencia,**

**Junta en EPDM y tornillos de acero inoxidable para llave Allen con métrica 10**

**Incluye engrasado de tornillos de cierre.**

		MARCO CON TAPA ALUM ESTANCO 60 X 60 REFORZ.	1,000	384,42	384,42
m3		Hormigón en masa de 200 Kg/cm2	0,460	52,78	24,28
m2		Encofrado y desencofrado en ca-	4,500	6,22	27,99
h		MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,400	19,42	7,77
h		MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,400	17,86	7,14
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	451,60	13,55
		Clase Mano de Obra			14,91
		Clase Medio auxiliar			13,55
		Clase Unidad Auxiliar			436,69

**Precio de Ejecución Material**

**465,15**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

FQA40003

UD ARQ HOR ARM 60 X 60 TAPA FUNDICIÓN

**Ud. de arqueta de 0.60 x 0.60 m. INTERIOR y 1,1 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de HM-25/B/20/I de R.C., de 15 cm de espesor, a, incluso tapa de fundición de 60 x 60 cm. y salida para drenaje, totalmente colocada y termina.**

		MARCO CUADRADO/TAPA CUADRADA B-125, 60X60	1,000	68,90	68,90
m3		Hormigón en masa de 200 Kg/cm2	0,460	52,78	24,28
m2		Encofrado y desencofrado en ca-	4,500	6,22	27,99
h		MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	0,300	19,42	5,83
h		MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	0,300	17,86	5,36
%		COSTES INDIRECTOS	0,030	132,36	3,97
		Clase Mano de Obra			11,19
		Clase Material			68,90
		Clase Medio auxiliar			3,97
		Clase Unidad Auxiliar			52,27

**Precio de Ejecución Material**

**136,33**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
FQA80001	UD	ARQUETA CIEGA 0,30 x 0,30 m <b>Ud. de arqueta ciega de 0,30 x 0,30 x 0,50 m., con paredes de hormigón en masa de 15 cm. de espesor y 200 Kg/cm2 de R.C. sobre solera del mismo tipo, incluso tapa de hormigón armado con mallazo 15/15/3 mm., de 0,40 x 0,40 m., colocada.</b>			
	m3	Hormigón H-200, tamaño máximo de	0,350	66,35	23,22
	m3	Mortero M-80 a (1-4).	0,010	38,83	0,39
	kg	Malla electro-soldada 15/15/3.	0,500	0,86	0,43
	h	MANO DE OBRA OFICIAL FONTANERIA	1,000	19,42	19,42
	h	MANO DE OBRA PEON FONTANERIA	1,000	17,86	17,86
	%	COSTES INDIRECTOS	0,030	61,32	1,84
		Clase Mano de Obra			37,28
		Clase Medio auxiliar			1,84
		Clase Unidad Auxiliar			24,04
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>63,16</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SESENTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

RLLZSS	m3	RELLENO ZANJAS S. SELECCIONADO CBR>20 <b>Relleno de zanjas con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, o de préstamo seleccionado y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</b> <b>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</b>			
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>7,44</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ZC50901002	UD	VAINA PROTECCION AC 3 " ACERO + FITTING <b>Ud. de vaina de protección para acometida con tubería de polietileno a armario de regulación a base de:</b> <b>-2 m.l. de tubería de acero galvanizado DIN 2440 de 3".</b> <b>-1 curva macho.</b> <b>-1 manguito unión.</b>			
<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>9,48</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**PRESUPUESTO**



## PRESUPUESTO

Pág.: 1

Ref.: propre1-am

AMPLIACIÓN ATENEA PARA ALBERGAR BANCADAS DE TESTEO DE SISTEMAS DE  
HIDRÓGENO

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**01 AMPLIACIÓN ATENEA PARA ALBERGAR BANCADAS DE TESTEO DE SISTEMAS DE HIDRÓGENO****01.01 OBRA CIVIL URBANIZACIÓN + EDIFICIO CUBIERTO****01.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y RELLENOS**

01.01.01.01 m2 CC0103	EXPLANACION TERRENO HASTA RASANTE -45 EN EXTERIOR Explicación del terreno hasta cota aproximada -45 cm en zona a pavimentar, incluida la capa de tierra vegetal. Realizado con medios mecánicos con excavación en terreno de consistencia baja o media, refino y compactado de fondos y medidas de seguridad reglamentarias. Incluso carga, transporte hasta vertedero sobre camión y canon de vertido. Medida la superficie ejecutada.	289,00	4,21	1.216,69
--------------------------	--	--------	------	----------

01.01.01.02 m3 CC0104	EXCAVACION EN TIERRAS DE CONSISTENCIA BAJA O MEDIA EN POZOS Y ZA Excavación de tierras en formación de pozos y zanjas para cimientos y conducciones y zapatas aisladas de pilares o corridas de muros, realizada sobre todo tipo de terreno, hasta cotas definidas en proyecto. Excavación realizada con medios mecánicos. Agotamiento de aguas, excesos, desprendimientos, aplomado de paredes, refino de fondos y laterales, entibaciones si fueran precisas, y medidas de seguridad reglamentarias. Incluso carga, transporte hasta vertedero sobre camión y canon de vertido. Medición sobre dimensiones teóricas de zapatas y zanjas en planta y profundidad real de excavación, sin considerar ataluzamientos.	5,63	31,90	179,60
--------------------------	---	------	-------	--------

01.01.01.03 m3 CC0105	RELLENOS CON TODOUNO COMPACTADO EN FORMACION BASES SOLERAS Relleno en formación de bases de soleras, a base de zahorras artificiales de machaqueo, granulometría huso Z2, con equivalente en arena >30, extendido, rasanteado, humectada y compactada, hasta obtener densidad aparente de 100% PM. Medición según altura teórica de proyecto, y superficie ejecutada.	57,80	25,18	1.455,40
--------------------------	--	-------	-------	----------

**Total Capítulo 01.01.01 ..... 2.851,69**

**01.01.02 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGON**

01.01.02.01 m3 CC0201	HORMIGON DE LIMPIEZA HM20 BAJO ZAPATAS Hormigón en masa HM20 N/mm2, en base limpieza de zapatas, realizado con árido de machaqueo, tamaño máximo 40 mm. Cemento CEM II/A-M 42,5 R., colocado en ambiente normal con humedad alta, y consistencia blanda (HM20/B/20/XC2). Elaborado en central y colocado según Código estructural 2021 y NTE. Incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, encofrados si fueran necesarios, etc. El hormigonado de limpieza y relleno en pozos de cimentación se realizará inmediatamente a la excavación, limpiando previamente la base de cimentación retirando desprendimientos de tierras de paredes. Se dispondrán de bombas de achique para retirar el agua freática que pudiera filtrarse. Medición según dimensiones en planta de proyecto y profundidad de proyecto o la que expresamente señale la D.F. en obra.	1,88	115,15	216,48
--------------------------	--	------	--------	--------

01.01.02.02 m3 CC0202	HORMIGON HA-25/B/20/XC2 EN ZAPATAS DE MUROS Y PILARES Hormigón armado HA25 N/mm2, en formación zapatas de pilares y zapatas de muro, armado según detalle de planos, realizado con árido de machaqueo, tamaño máximo 40 mm. Cemento CEM II/A-M 42,5 R, colocado en ambiente normal con humedad alta, y consistencia blanda (HA25/B/20/XC2). Elaborado en central y colocado según Código estructural 2021 y NTE. Incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado y encofrados si fueran necesarios. Acero en barras corrugadas B-500S, incluso corte, elaboración, colocación y parte proporcional de separadores. Medición según dimensiones teóricas de proyecto, sin contar excesos de excavación.	7,50	318,56	2.389,20
--------------------------	---	------	--------	----------



## PRESUPUESTO

## CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGON

Pág.: 2

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.01.02.03 m3 CC0203	MURETE HORMIGON VISTO AMBAS CARAS HA-25 E=30 cm Muro de hormigón armado visto a ambas caras, de espesor 30 cm, armado según detalle de planos, realizado con árido de machaqueo, tamaño máximo 20mm. Cemento CEM II/A-S/P/V- 42,5 R, colocado en ambiente normal con humedad alta y consistencia blanda (HA-25/B/20/XC2) . Elaborado en central y colocado según Código estructural y NTE. Incluso p.p. de limpieza de fondos, vertido, vibrado y curado. Acero en barras corrugadas B-500S, incluso corte, elaboración, colocación y p.p. de separadores. Encofrado con tablero fenólico para quedar visto, colocación de berenjenos de 20mm, aplicación de desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y correcta ejecución, etc. Totalmente terminado. Medición desde cara superior de solera hasta remate superior de muro.	6,75	430,12	2.903,31
01.01.02.04 m2 CC0501	SOLERA DE HORMIGON ACABADO BARRIDO CLASE 3 e=25 cm Formación de solera vista de hormigón HA-25 N/mm2, hidrófugo con árido de machaqueo de tamaño máximo 20 mm. cemento CEM II/A-S/P/V- 42,5R, colocado en ambiente normal con humedad alta y consistencia plástica o blanda lograda mediante adición de fluidificante tipo Sikament FFC o similar con autorización previa de la D.F., (HA25/B/20/XC2), vertido, regleado, nivelado, vibrado y curado con riego aplicando Antisol-E de Sika según instrucciones de fabricante, en espesor de 25 cm, armada según detalle planos doble mallazo de 2x20.20.8 mm, colocada con separadores de 5 cm y distanciadores entre mallas.Se unirá a las zapatas mediante barras de anclajes de diámetro 12mm cada 20cm (L=10+40). El acabado será barrido con clase de resbaladidad 3. Medida la superficie ejecutada.	72,25	38,08	2.751,28
<b>Total Capítulo 01.01.02 .....</b>				<b>8.260,27</b>
<b>01.01.03</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA Y METALISTERIA</b>			
01.01.03.01 kg CC0311	HIERRO PERFIL LAMINADO EN ESTRUCTURAS Kilogramos de acero S275JR, en perfil laminado en caliente en estructura. Colocado, aplomado y asentado en obra. incluye chapas de anclaje 50.50.2 con estructura de hormigón en acero S275JR en perfil plano con espárragos de acero corrugado recibidas en el hormigón de zapatas, según detalle de planos. Incluso cortes, pérdidas, soldaduras, despuntes, y tratamiento superficial mediante limpieza y desengrasado, imprimación antioxidante en taller y repaso de imprimación en obra, andamios, apuntalamientos y apeos necesarios. Totalmente colocado. Ejecutado según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Medición según peso teórico de perfiles incrementado en 15% por pérdidas, placas de anclaje, tornillos de fijación, barras, cartelas, tolerancias, etc.	3.315,13	4,67	15.481,66
01.01.03.02 kg CC0301	HIERRO EN PERFIL HUECO ESTRUCTURAS, BASTIDORES, REFUERZOS, ETC, Kilogramos de acero S275JR, en perfiles huecos en formación de estructuras, bastidores, apoyos, etc. Colocado, aplomado y asentado en obra. Chapas de anclaje con estructura de hormigón en acero S275JR en perfil plano con espárragos de acero corrugado embebidos en hormigón de solera, según detalle de planos. Incluso cortes, pérdidas, soldaduras, despuntes y tratamiento superficial mediante limpieza y desengrasado, imprimación antioxidante en taller, repaso de imprimación en obra y aplicación de una mano de esmalte, andamios, apuntalamientos y apeos necesarios. Totalmente colocado. Ejecutado según CTE-DB-SE.A. Medición según peso teórico de perfiles incrementado en 15% por pérdidas, placas de anclaje, tornillos de fijación, tolerancias, etc.	4.075,80	4,87	19.849,15
01.01.03.03 m2 CC0313	FACHADA CHAPA PLEGADA ARVAL TRAPEZA 54 PERFORADA al 48% Suministro y montaje de chapa con ondas trapezoidales tipo TRAPEZA 54 perforada R8T11 perforada al 48%, o similar, de Arval by ArcelorMittal en espesor 0,75 mm, en color 9007, con nervios horizontales, en formación de cierre de fachada triangular, dimensionado y calculado cumpliendo normativa Europea "Eurocódigo 3" con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y la norma UNE-EN 14782 para una grado de acero tipo AA. Prelacado exterior en calidad HAIRPLUS®, de la carta Colorissime en RAL 9006, con galvanizado en calidad ZM Evolution para protección de bordes y resistencia a la abrasión de 40 litros a ensayo de chorreo de arena, y 60 mg a ensayo Taber, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Perfil con marcado CE de cumplimiento de normativa UNE-EN 14782: 2006. Incluso fijación de chapa con tornillos de acero galvanizado con junta de estanqueidad de goma a las correas 120.3, incluso tornillería, fijaciones, cortes, pérdidas, medios auxiliares y elementos de seguridad, etc. Totalmente terminada y colocada según detalles de planos. Medida la superficie realmente ejecutada.	100,87	63,44	6.399,19



## PRESUPUESTO

## ESTRUCTURA METALICA Y METALISTERIA

Pág.: 3

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.01.03.04 m2 CC0314	<b>FACHADA CHAPA PLEGADA ARVAL TRAPEZA 7.96.54B LISA</b> Suministro y montaje de chapa con ondas trapezoidales tipo TRAPEZA 7.96.54B, o similar, de Arval by ArcelorMittal en espesor 0,75 mm, en color 9006, con nervios horizontales, en formación de cierre de fachada triangular, dimensionado y calculado cumpliendo normativa Europea "Eurocódigo 3" con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y la norma UNE-EN 14782 para un grado de acero tipo AA. Prelacado exterior en calidad HAIRPLUS®, de la carta Colorissime en RAL 9006, con galvanizado en calidad ZM Evolution para protección de bordes y resistencia a la abrasión de 40 litros a ensayo de chorreo de arena, y 60 mg a ensayo Taber, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Perfil con marcado CE de cumplimiento de normativa UNE-EN 14782: 2006. Incluso fijación de chapa con tornillos de acero galvanizado con junta de estanqueidad de goma a las correas, incluso tornillería, fijaciones, cortes, pérdidas, medios auxiliares y elementos de seguridad, etc. Totalmente terminada y colocada según detalles de planos. Medida la superficie realmente ejecutada.	11,73	60,93	714,71
01.01.03.05 m2 CC0315	<b>FACHADA PANEL SANDWICH TRAPEZOIDAL BLANCO CON REMATE Z</b> Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 50 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m <sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en estructura. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich, y vierte aguas superior realizado en chapa de acero lacada en blanco.	52,20	51,47	2.686,73
01.01.03.06 m2 CC0302	<b>FORMACION CUBIERTA CON PANEL DE 60 mm PRELACADO ARVAL ONDATHERM-</b> Formación de cubierta a base de suministro y colocación de panel ARVAL ONDATHERM de 60 mm de espesor, PRT HEXACORE o similar, certificado a fuego BS1D0, lacado en color a decidir en cara superior y blanco en cara inferior. Fijado a correas con tornillería especial a suministrar por el fabricante. Terminado y colocado según instrucciones de fabricante y según detalles constructivos de planos. Incluso tornillería, fijaciones, cortes, pérdidas, medios auxiliares y elementos de seguridad, etc. Medida la superficie realmente ejecutada en desarrollo, descontando huecos mayores de 1 m <sup>2</sup> .	133,95	58,73	7.866,88
01.01.03.07 MI CC0304	<b>FORMACION DE REMATE CUBIERTA DE PANEL CON PARAMENTOS VERTICALES</b> Formación de remate de cubierta de panel con paramentos, de chapa plegada prelacada de espesor 0,7 mm y desarrollo aproximado de 2+100+5+100+20+2 mm =204mm, color igual a fachada, atornillada a panel. Terminada, incluso sellado con Sikaflex color gris del empotramiento de paramento y recorte de borde inferior del remate para adaptar la chapa al desarrollo del panel. Medida la longitud colocada.	33,10	15,57	515,37
01.01.03.08 MI CC0305	<b>FORMACION DE CANALON DE CHAPA GALVANIZADA</b> Suministro y colocación de canalón de chapa galvanizada plegada de 1 mm, según detalle de planos, de desarrollo inferior a 600 mm, sección cuadrada. Terminado y colocado, incluso embocaduras con bajantes, formación de juntas de dilatación, incluso soportes, formación de esquinas, tapas, remates, piezas de conexión con bajantes y resto de piezas especiales. etc. Ejecutado según detalle de planos. Medida la longitud realmente ejecutada.	14,10	37,87	533,97
01.01.03.09 UD CC0306	<b>BAJANTE DE CHAPA GALVANIZADA</b> Suministro y colocación de bajante de chapa galvanizada de sección circular diámetro 90, comprendiendo fijaciones a fachada, codos, piezas especiales, pieza de registro en parte inferior, conexiones con canalones, y embocaduras con arquetas o codo para salida libre. Medida la longitud colocada.	7,30	28,28	206,44



## PRESUPUESTO

## ESTRUCTURA METALICA Y METALISTERIA

Pág.: 4

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.01.03.10 UD CC0308	PUNTO DE ANCLAJE METALICO PARA CINTURÓN Suministro y montaje de punto de anclaje homologado para atar cinturón de seguridad, para trabajos con riesgo de caída en la cubierta, sujeto a panel de cubierta, mediante sistema homologado. Medida la unidad colocada.	3,00	59,68	179,04
01.01.03.11 UD CC0309	PUERTA CHAPA FACHADA H1 2 HOJAS 300x300cm Puerta H1 de dos hojas abatibles, dimensiones totales de 300x300 cm, formado por bastidor de 50.2 (incluidos en esta partida), chapas de remate 50.50.2, y chapa de fachada Arval 7.96.54 igual a fachada. Chapas lacadas en Ral 9007. Incluye cerradura y tirador. Medida la unidad instalada.	1,00	802,00	802,00
01.01.03.12 UD CC0310	PUERTA CHAPA FACHADA H2 1 HOJA 130x210 cm Puerta H2 de una hoja abatible, dimensiones totales de 130x210 cm, formado por bastidor de 50.2 (incluidos en esta partida), chapas de remate 50.50.2, y chapa de fachada Arval 7.96.54 igual a fachada. Chapas lacadas en Ral 9007. Incluye cerradura y tirador. Medida la unidad instalada.	1,00	434,60	434,60
<b>Total Capítulo 01.01.03 .....</b>				<b>55.669,74</b>
<b>01.01.04</b>	<b>PINTURAS</b>			
01.01.04.01 MI CC0401	ESMALTE SATINADO SOBRE PERFILERIA METALICA VISTA Pintura al esmalte laca de poliuretano satinado de primera calidad, aplicado con pistola o brocha sobre superficie metálicas de perfiles huecos, formada por: rascado de óxidos mediante cepillo metálico y desengrasado, limpieza de la superficie, repaso de imprimación anticorrosiva, y dos manos de acabado de esmalte color a elegir en obra por la D.F., con lijado entre manos. Acabado perfectamente liso sin escurreduras ni porosidades. Medido por superficie aplicada.	118,50	11,87	1.406,60
01.01.04.02 m2 CC0402	PINTURA INTUMESCENTE R30 ESTRUCTURA METALICA Preparación y protección de elementos estructurales metálicos mediante la aplicación de revestimiento intumescente para quedar vista, en emulsión acuosa monocomponente, acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc. Se incluye emisión de informe de aplicador indicando la resistencia al fuego aplicada. Medida la superficie aplicada.	78,38	23,57	1.847,42
<b>Total Capítulo 01.01.04 .....</b>				<b>3.254,02</b>
<b>01.01.05</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>			
01.01.05.01 UD CC0601	CONTROL CORDONES SOLDADURA Inspección de soldaduras por líquidos penetrantes y clasificación por laboratorio homologado, según UNE14011 y determinación de espesores y defectos, incluso desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. Control a realizar en 8 puntos a definir por la Dirección Facultiva.	1,00	240,15	240,15
01.01.05.02 UD CC0602	ENSAYO DE RESBALADICIDAD DE SUELOS Ensayo de resbaladicidad de pavimento, a realizar "in situ" por sistema de péndulo, según CTE, incluso p.p. de elaboración de informe técnico y clasificación del pavimento de hormigón, según SUA.	1,00	120,97	120,97
01.01.05.03 UD CC0603	ENSAYO RESISTENCIA HORMIGON Toma de muestras de hormigón fresco con distintivo de calidad, incluyendo muestreo de hormigón, medida de asiento en cono y fabricación de cinco probetas cilíndricas de 15x30cm (Rotura: 1 a 7 días, 2 a 28 días y 2 de reserva a 60 días), y ensayos de rotura en laboratorio, incluso redacción de los informes con los resultados de los ensayos. Medida la unidad ejecutada.	1,00	61,11	61,11
<b>Total Capítulo 01.01.05 .....</b>				<b>422,23</b>



Pág.: 5

PRESUPUESTO

Ref.: propre1-am

INSTALACIÓN DE FECALES

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------



N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**01.01.06 INSTALACIÓN DE FECALES**

01.01.06.01 UD FQA40003	ARQ HOR ARM 60 X 60 TAPA FUNDICIÓN Ud. de arqueta de 0.60 x 0.60 m. INTERIOR y 1,1 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de HM-25/B/20/I de R.C., de 15 cm de espesor, a, incluso tapa de fundición de 60 x 60 cm. y salida para drenaje, totalmente colocada y terminada.	2,00	136,33	272,66
01.01.06.02 MI FJA2010003	TUB FEC PVC EN LOCALES D=50 Canalización para evacuación de aguas fecales de locales con tubería de P.V.C. según Norma UNE-EN 1329-1, tipo TERRAIN aplicación B, de 50 mm. de diámetro, incluso soportes, accesorios y material diverso. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	10,00	13,88	138,80
01.01.06.03 MI FJA2010005	TUB FEC PVC EN LOCALES D=110 Canalización para evacuación de aguas fecales de locales con tubería de P.V.C. según Norma UNE-EN 1329-1, tipo TERRAIN aplicación B, de 110 mm. de diámetro, incluso soportes, accesorios y material diverso. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	16,00	20,94	335,04

**Total Capítulo 01.01.06 ..... 746,50**

**01.01.07 INSTALACIÓN DE PLUVIALES**

01.01.07.01 UD FQA40003	ARQ HOR ARM 60 X 60 TAPA FUNDICIÓN Ud. de arqueta de 0.60 x 0.60 m. INTERIOR y 1,1 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de HM-25/B/20/I de R.C., de 15 cm de espesor, a, incluso tapa de fundición de 60 x 60 cm. y salida para drenaje, totalmente colocada y terminada.	2,00	136,33	272,66
01.01.07.02 MI FJA2040012	TUB PVC D=160 CANALIZ. ENTERRADA C/O. CIVIL Tubería de PVC para canalización enterrada de aguas fecales o pluviales, según Norma UNE-EN 1401-1, y espesores según SDR (SN4). De 160 mm. de diámetro, unión por junta elástica. Incluso accesorios y material diverso. Color teja, tipo TERRAIN o similar.  Incluye: - Apertura de zanjas cualquiera que sea la profundidad y naturaleza del terreno, realizada por medios mecánicos y refino final a mano.  - Formación de solera de 10 cm., apoyo con material granular y cubrición de tubos hasta 10 cm. por encima de su generatriz superior con material granular.  - Relleno posterior con zavorras naturales o artificiales, humectación y compactación vibratoria en tongadas de 0.30 m. como máximo, hasta conseguir una densidad igual o superior a la del terreno contiguo.  - Transporte de productos de la excavación a vertedero, incluso canon de vertido.  - Medios auxiliares y mano de obra para colocación y pruebas.	22,00	25,50	561,00
01.01.07.03 MI FJA10105002	BAJANTE AC. GALVANIZADO D=100 mm Suministro y montaje de BAJANTE circular de ACERO GALVANIZADO, de 100 mm. de diámetro, según UNE-EN 612, para recogida de aguas de cubierta, compuesta por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazadera metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.	9,00	17,14	154,26
01.01.07.04 MI FKA502001	CANALÓN AC GALVANIZADO DES. 250 mm Suministro y montaje de CANALÓN circular de ACERO GALVANIZADO, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.	14,10	20,13	283,83

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.01.07.05 MI FJA40032	TUB DRENAJE PVC DN 160 (DOBLE PARED) +GRAV + GEOTEXT Tubería para drenaje de PVC, ranurada, corrugada, circular de doble pared. Color teja. Rigidez anular nominal 4 kN/m² (SN4). Cumple norma UNE 53994 EX. Para drenes superficiales y profundos (profundidad superior a 4 m.). Marca MOLECOR, de 160 mm de diámetro, ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Colocada en zanja, revestida con lámina de geotextil de PP (2 m ancho; 150 gr/m2; 2,1 mm espesor), junto con una capa de grava 10/20 mm. alrededor de la tubería con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Paquete filtrante con anchura mínima 30 cm y altura mínima 60 cm. Conexionada a la red de saneamiento.Incluye lámina geotextil y grava.	77,00	14,89	1.146,53
01.01.07.06 UD FQA80001	ARQUETA CIEGA 0,30 x 0,30 m Ud. de arqueta ciega de 0,30 x 0,30 x 0,50 m., con paredes de hormigón en masa de 15 cm. de espesor y 200 Kg/cm2 de R.C. sobre solera del mismo tipo, incluso tapa de hormigón armado con mallazo 15/15/3 mm., de 0,40 x 0,40 m., colocada.	6,00	63,16	378,96
<b>Total Capítulo 01.01.07 .....</b>				<b>2.797,24</b>
<b>Total Capítulo 01.01 .....</b>				<b>74.001,69</b>
<b>01.02</b>	<b>INSTALACIÓN DE GAS-PRODUCCIÓN CO</b>			
01.02.01 UD ZC50901002	VAINA PROTECCION AC 3 " ACERO + FITTING Ud. de vaina de protección para acometida con tubería de polietileno a armario de regulación a base de: -2 m.l. de tubería de acero galvanizado DIN 2440 de 3". -1 curva macho. -1 manguito unión.	2,00	9,48	18,96
01.02.02 M. C50904002	CANALIZ GAS 600x1200 TIP GAS NATURAL M.l. de zanja para alojar tubería de gas, de 600 mm de ancho por 1200 mm de profundidad media con: -Hormigon hasta 200 mm de profundidad. -Papel kraft entre el hormigon y el relleno todo-uno. -Relleno de todo-uno de los 200 mm hasta los 700 mm. -Bandas de señalización a los 500 mm de profundidad. -Arena anticontaminante de los 700 mm hasta los 1200 mm, según el tipo normalizado por GAS NATURAL S.A.	15,00	12,98	194,70
01.02.03 M. FBA102001	TUB POLIET M/D GAS PN10 D=32 Tubería de polietileno media densidad PN-10 D-32 mm para conducciones de gas, según UNE-53333 incluida la parte proporcional de accesorios y pequeño material necesario.	15,00	9,54	143,10
01.02.04 MI FBA2040034	TUB. COBRE UNE EN 1057 D=20/22 Canalización de tubería de cobre redondo, sin soldadura según UNE EN 14276-1, incluso accesorios, soportes y material de soldadura D-20/22. Totalmente colocada y probada mediante normativa vigente.	52,00	4,18	217,36
01.02.05 UD FDA102040003	VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 3/4" Válvula de esfera de acero inoxidable AISI 316, con mando palanca, de paso total de DN=20 mm. (3/4"). PN-16.(rosca a 3/4"). Calorifugado según RITE. Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	29,59	59,18
01.02.06 UD CTA002	CERTIFICADO OCA GAS Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de instalaciones receptoras de gas y de las instrucciones Técnicas complementarias. Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de gas del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.	1,00	268,83	268,83



## PRESUPUESTO

## INSTALACIÓN DE GAS-PRODUCCIÓN CO

Pág.: 8

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.02.07 CTA004	UD BOLETIN INSTALACION GAS Realización de boletines de instalación de gas para la tramitación de la instalación y entrega a industria y a la compañía suministradora de toda la documentación necesaria.	1,00	26,88	26,88
<b>Total Capítulo 01.02 .....</b>				<b>929,01</b>
<b>01.03</b>	<b>INSTALACIÓN DE AFCH</b>			
01.03.01 FQA20003	ARQ HOR ARM 60 X 60 ALUM CIERRE ESTANCO REFORZ. Suministro y colocación de Ud. de arqueta de 0,60 x 0,60 m. y 0,80 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de 200 Kg/cm <sup>2</sup> de R.C., de 15 cm de espesor, armadas con mallazo 15/15/8. Con tapa de aluminio, modelo reforzada, con cierre estanco de 60 x 60 cm. Tapa de aluminio fundido con solapa, para su mejor fijación. Con nervios entre la solapa y el marco para darle mayor resistencia. Con nervios radiales en la parte inferior de la tapa para darle más resistencia, Junta en EPDM y tornillos de acero inoxidable para llave Allen con métrica 10 Incluye engrasado de tornillos de cierre.	2,00	465,15	930,30
01.03.02 FQA40003	UD ARQ HOR ARM 60 X 60 TAPA FUNDICIÓN Ud. de arqueta de 0.60 x 0.60 m. INTERIOR y 1,1 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de HM-25/B/20/I de R.C., de 15 cm de espesor, a, incluso tapa de fundición de 60 x 60 cm. y salida para drenaje, totalmente colocada y terminada.	2,00	136,33	272,66
01.03.03 FBA10502002	MI TUB PREAIS PE-X + PUR + PE-HD UNOTHERM 32/76 POLYTHERM Tubería flexible preaislada, para un tubo DN 32 mm, para el transporte de calor y frío, realizada en polietileno reticulado PE-X con barrera a la difusión del oxígeno. Con calorifugado de PUR y protección exterior en polietileno de alta densidad PE-HD corrugado.  Incluso parte proporcional de piecerío de unión y derivación, pequeño material y otros accesorios.  Marca POLYTHERM modelo UNOTHERM 32/76 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	25,00	27,69	692,25
01.03.04 FBA20700010	MI TUB. POLIETIL. 20 mm. 1/2"USO ALIM MI. Tubería de polietileno de baja densidad (PE40), de DN=20 mm.(1/2") de diámetro nominal , de PIPELIFE ó similar, PN 10 (10 atm.), colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p de piezas especiales, enlaces, codos tes, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y según norma UNE-EN 12201.	7,00	2,87	20,09
01.03.05 FBA20700011	MI TUB. POLIETIL. 25 mm. 3/4". USO ALIM MI. Tubería de polietileno de baja densidad (PE40), de DN=25 mm.(3/4") de diámetro nominal , de PIPELIFE ó similar, PN 10 (10 atm.), colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p de piezas especiales, enlaces, codos tes, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y según norma UNE-EN 12201.	5,00	3,13	15,65



PRESUPUESTO  
INSTALACIÓN DE AFCH

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.03.06 FCA1096019	MI	<p>COQUILLA CON RECUBRIMIENTO PVC-AL TUB. Ø=3/4" ST ALCL 25X028 K-FLEX</p> <p>Coquilla de aislamiento elastomérico para tubería de Ø 3/4", con espesor nominal de 25 mm, conforme a los espesores mínimos exigidos por el RITE para tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes (40°C-60°C) que discurren por el interior de edificios. Conductividad térmica declarada conforme a las normas EN ISO 8497 y EN 12667. Con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rango de temperatura de trabajo: -40°C a 110°C.</li> <li>- Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua (μ): &gt;= 1000.</li> <li>- Reacción al fuego: CL-s3,d0.</li> </ul> <p>Con sistema de recubrimiento multicapa PVC-Alu con solape adhesivo preinstalado sobre el aislamiento resistente a golpes, rayos ultravioleta y agentes atmosféricos.</p> <p>Marca K-FLEX modelo ST ALCL 25x028 incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</p>	7,00	37,49	262,43
01.03.07 FCA1096020	MI	<p>COQUILLA CON RECUBRIMIENTO PVC-AL TUB. Ø=1" ST ALCL 25X035 K-FLEX</p> <p>Coquilla de aislamiento elastomérico para tubería de Ø 1", con espesor nominal de 25 mm, conforme a los espesores mínimos exigidos por el RITE para tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes (40°C-60°C) que discurren por el interior de edificios. Conductividad térmica declarada conforme a las normas EN ISO 8497 y EN 12667. Con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rango de temperatura de trabajo: -40°C a 110°C.</li> <li>- Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua (μ): &gt;= 1000.</li> <li>- Reacción al fuego: CL-s3,d0.</li> </ul> <p>Con sistema de recubrimiento multicapa PVC-Alu con solape adhesivo preinstalado sobre el aislamiento resistente a golpes, rayos ultravioleta y agentes atmosféricos.</p> <p>Marca K-FLEX modelo ST ALCL 25x035 incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.</p>	5,00	40,26	201,30
01.03.08 EXCZPTC	m3	<p>EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS TIERRA COMPACTADA</p> <p>Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el transporte de los materiales excavados.</p>	25,00	12,99	324,75
01.03.09 RLZSS	m3	<p>RELLENO ZANJAS S. SELECCIONADO CBR&gt;20</p> <p>Relleno de zanjas con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, o de préstamo seleccionado y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p>	25,00	7,44	186,00



PRESUPUESTO  
INSTALACIÓN DE AFCH

Pág.: 10

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.03.10 FDA102040004	UD VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 1" Válvula de esfera de acero inoxidable AISI 316, con mando palanca, de paso total de DN=25 mm. (1"). PN-16.(rosca a 1"). Calorifugado según RITE. Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	45,27	45,27
01.03.11 FDA102040003	UD VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 3/4" Válvula de esfera de acero inoxidable AISI 316, con mando palanca, de paso total de DN=20 mm. (3/4"). PN-16.(rosca a 3/4"). Calorifugado según RITE. Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	29,59	59,18
<b>Total Capítulo 01.03 .....</b>				<b>3.009,88</b>
<b>01.04</b>	<b>GASES INFLAMABLES Y TÓXICOS. REGULACIÓN DE GASES.</b>			
01.04.01 CPA26001	UD CENTRAL HIDRÓGENO H2 PARA 1+1 BLOQUES Central automática para 1+1 bloques H2 - Presión de entrada: 200 Bar / Presión de salida: 0-10 Bar. Fabricado en latón cromado, no válido para acetileno, compuestos tóxicos o corrosivos. Compuesta por válvula de corte-retención en entrada de gas, grupos de corte/venteo (sistema de purga para cambio de botellas, para evitar contaminación de línea en el cambio de botellas), reguladores de presión (caudal 20 Nm3 en aire), manómetros indicadores de presión de entrada y salida de gas, válvula de corte de salida y válvula de seguridad. Incluye también latiguillos de conexión de botellas a central, soportes y cinta de sujección. Se incluye vent-stack para venteo de seguridad.	1,00	3.325,00	3.325,00
01.04.02 CPA26002	UD CENTRAL HIDRÓGENO CO PARA 1+1 BLOQUES Central automática 1+1 botellas CO con cruz de purga - Presión de entrada: 200 Bar / Presión de salida: 0-10 Bar. Fabricado en acero inoxidable, no válido para Acetileno. Compuesta por válvula de corte-retención en entrada de gas, grupos de corte/venteo (sistema de purga para cambio de botellas, para evitar contaminación de línea en el cambio de botellas), reguladores de presión (caudal 20 Nm3 en aire), manómetros indicadores de presión de entrada y salida de gas, válvula de corte de salida y válvula de seguridad. Incluye también latiguillos de conexión de botellas a central, soportes y cinta de sujección. Se incluye panel de purga de N2.	1,00	4.123,00	4.123,00
01.04.03 CPA26003	UD PUESTO DE TRABAJO CO Puesto de trabajo para CO (monóxido de carbono) con rango de regulación 0-10 Bar. Fabricado en acero inoxidable, no válido para acetileno. Compuesto por válvula de corte a la entrada, regulador y válvula de seguridad opcional. Se incluye elementos auxiliares de conexión y soportación.	1,00	730,00	730,00
01.04.04 CPA26009	MI PUESTO DE TRABAJO N2 + H2 Puesto de trabajo para gases especiales (N2 y H2) modelo 2k12 fabricado en latón cromado compuesto por válvula de corte de entrada de gas, regulador (0-10 bar para un caudal max 1 Nm3/h de aire) y manómetro indicador de presión de salida. Todo el conjunto va montado sobre placa soporte para su anclaje a pared. Incluye accesorios de conexión necesarios. Incluido mano de obra de montaje.	6,00	370,00	2.220,00
<b>Total Capítulo 01.04 .....</b>				<b>10.398,00</b>



N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**01.05 GASES INFLAMABLES Y TÓXICOS. CANALIZACIONES**

01.05.01 CPA26008	MI	CANALIZACIÓN GASES AISI-316L DN 10/8mm Instalación de canalización en tubo de acero inoxidable AISI-316L sin soldadura longitudinal, en diámetro 10/8 mm, para conducción de los gases de proceso desde las fuentes de suministro hasta el punto de consumo. Altura máxima 4 metros. Incluye parte proporcional de accesorios de conexión, soportación e indicación de seguridad/gas de proceso.	90,00	53,50	4.815,00
----------------------	----	---	-------	-------	----------

- Limpieza química interior tipo Sandvik.
- El soporte de la instalación se realizará mediante abrazadera rígida tipo SMPPIS y carril de sujeción en acero inoxidable TS-14, fijándose en todo su recorrido cada 0.7 metros.
- Unión entre tramos mediante soldadura TIG con protección de gas argón, para evitar oxidación interior.
- La canalización quedará identificada en todo su recorrido mediante cartel adhesivo con el nombre del gas, pictograma de riesgo y sentido de flujo cada 4 metros.
- Completamente instalado.

01.05.02 CPA26006	UD	RACORERÍA AUXILIAR DE CONEXIÓN Racoreria auxiliar de conexión.	1,00	490,00	490,00
----------------------	----	---	------	--------	--------

**Total Capítulo 01.05 ..... 5.305,00**

**01.06 GASES INFLAMABLES Y TÓXICOS. CORTE AUTOMÁTICO DE SUMINISTRO DE GASES**

01.06.01 CPA90002	UD	SISTEMA DE CORTE AUTOMÁTICO PARA CO, H2, N2 Y CO2. Sistema de corte automático para CO, H2, N2 y CO2. Compuesto por válvula actuada neumáticamente y comandada por sistema de detección. Se incluye: -Válvula de corte actuada neumáticamente de baja presión NC. -Cuadro de corte con EV con corte comandado. -Conexionado de valvulas y cuadros.	2,00	1.160,00	2.320,00
----------------------	----	--	------	----------	----------

**Total Capítulo 01.06 ..... 2.320,00**

**01.07 GASES INFLAMABLES Y TÓXICOS. MONTAJE**

01.07.01 CPA27002	UD	MONTAJE DE LA INSTALACIÓN Y REALIZACIÓN DE PRUEBAS Montaje de todos los equipos, incluido parte proporcional de pequeño material, transporte de equipos, dietas y desplazamientos. Ingeniería de detalle y gestión documental. Pruebas y puesta en marcha de la instalación por personal de SSTT.	1,00	12.140,00	12.140,00
----------------------	----	--	------	-----------	-----------

**Total Capítulo 01.07 ..... 12.140,00**

**01.08 GASES INFLAMABLES Y TÓXICOS. LEGALIZACIÓN**

01.08.01 CPA26004	MI	LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN DE GASES INFLAMABLES Y TÓXICOS Legalización de instalación (se supera el mínimo normativo de CO almacenado). Incluidas tasas de tramitación ante organismos competentes.	1,00	1.950,00	1.950,00
----------------------	----	---	------	----------	----------

**Total Capítulo 01.08 ..... 1.950,00**



## PRESUPUESTO

## INSTALACIÓN DE COMUNICACIÓN ETHERNET

Pág.: 12

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**01.09 INSTALACIÓN DE COMUNICACIÓN ETHERNET**

01.09.01 ESA404050205	MI CABLE DE COBRE 4 PARES F/FTP CAT 6A LSHF MI. Suministro e instalación de cable para transmisión de datos, 4 pares, F/FTP LSHZ cat. 6A hasta 500 Mhz., en instalación sobre canal/tubo ya definido o existente, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexionado.  Conductor: 24 AWG cobre recocido sólido Aislamiento: Poliolefina Pantalla: Lamina aluminio/poliéster. Cubierta exterior: LSHF (libre de halógenos) Clasificación CPR: Cca-s1b,d1,a1  NORMAS Transmisión: ISO/IEC 11801, EN 50173, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-C.2 Baja emisión de humos según IEC 60754-1 y -2, EN 60754-1 y -2, IEC 61034-1 y -2, EN 61034-1 y -2. No propagación del incendio según IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2, IEC 60332-3-25, EN 60332-3-25	320,00	5,78	1.849,60
01.09.02 EKA2010D036	MI TUBO DE Ac FLEXIBLE CUBIERTA DE PVC DN36 Tubo de acero galvanizado flexible con recubrimiento de PVC, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, racores, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.  Diámetro interior: Ø39,8 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -45°C) Temperatura de servicio: -5°/+60°C Grado de protección: IP65 Clasificación según UNE-EN 61386-21	50,00	10,30	515,00
01.09.03 ESA404050226	UD P/P TOMA SIMPLE (1xRJ45) CABLE F/FTP CAT 6A Ac EZ R/E Parte proporcional de cableado de toma simple (1xRJ45), formada por cable F/FTP de 4 pares, categoría 7 clase E LSZH, Clasificación CPR Dca-s2,d2,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, incluso tubo de acero electrozincado rígido enchufable, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio. Incluida verificación y certificación según estándares (ANSI/TIA/EIA-568 y/o ISO/IEC 11801).	2,00	29,49	58,98
01.09.04 ESA404050227	UD P/P TOMA SIMPLE (2xRJ45) CABLE F/FTP CAT 6A Ac EZ R/E Parte proporcional de cableado de toma simple (1xRJ45), formada por cable F/FTP de 4 pares, categoría 7 clase E LSZH, Clasificación CPR Dca-s2,d2,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, incluso tubo de acero electrozincado rígido enchufable, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio. Incluida verificación y certificación según estándares (ANSI/TIA/EIA-568 y/o ISO/IEC 11801).	4,00	55,63	222,52
01.09.05 ENA2010101MB2	UD CAJA SIMON 500 CIMA 1 MÓD. SUPERFICIE 2RJ (BLANCA) UD. de caja portamecanismos para instalación de superficie. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Tipo SIMON 500 CIMA o material equivalente a juicio de la dirección facultativa. Compuesta por:  - Caja de superficie completa de 1 módulo doble. Color BLANCO, Ref.: 51000001-030 - 2 Placas standard con 1 conector RJ45 Cat. 6A (F/FTP) con ventanilla. Color BLANCO	4,00	52,29	209,16

**Total Capítulo 01.09 ..... 2.855,26**

**01.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 250A****01.10.01 CANALIZACIONES GENERALES**



PRESUPUESTO  
CANALIZACIONES GENERALES

Pág.: 13

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.01.01 UD EAA102003	ARQUETA DE 600x600x1000 C-250 Ud. de arqueta de paso y registro, troncopiramidal prefabricada de hormigón, sin fondo. Boca de entrada: 600 x 600 mm, Base: 1000 x 1000 mm, Altura: 1250 mm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, incluso conjunto de marco y tapa de fundición ductil C-250 (UNE EN 124), encachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de material sobrante, y mano de obra de colocación.	1,00	245,96	245,96
01.10.01.02 UD EAA102002	ARQUETA DE 600x600x800 C-250 Ud. de arqueta de paso y registro, prefabricada de hormigón, sin fondo, de 600x600x800 mm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, incluso conjunto de marco y tapa de fundición ductil C-250 (UNE EN 124), encachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de material sobrante, y mano de obra de colocación.	1,00	91,58	91,58
01.10.01.03 MI EAA3010C4	ZANJA CANAL. BT 4x160 mm 450x1000 mm (PEATONAL) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 450 mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 4 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) $\varnothing$ 160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	12,00	61,14	733,68
01.10.01.04 MI EAA3010C2	ZANJA CANAL. BT 2x160 mm 450x810 mm (PEATONAL) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 450 mm. de anchura y 810 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 2 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) $\varnothing$ 160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	10,00	38,10	381,00
<b>Total Capítulo 01.10.01 .....</b>				<b>1.452,22</b>
<b>01.10.02</b>	<b>LÍNEAS GENERALES</b>			
01.10.02.01 MI ELB20294C185	LÍNEA 4x185 mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.  CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x185 mm <sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4	38,00	70,93	2.695,34
<b>Total Capítulo 01.10.02 .....</b>				<b>2.695,34</b>



PRESUPUESTO  
CUADRO CT1 250A

Pág.: 14

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**01.10.03 CUADRO CT1 250A**

01.10.03.01 UD EIA106020007	<p>ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P 1 MOD. 2000x650X400 PUERTA PLENA Suministro e instalación de armario compuesto por 1 módulo de 2000x650x400 mm. Paneles laterales, piezas de unión, kits de montaje para todos los elementos de mando y protección según esquema unifilar de proyecto, placas embellecedoras, soportes y embarrado de 250A. Incluido todos los accesorios auxiliares tornillería para montaje de elementos, y mano de obra de montaje, quedando el cuadro totalmente montado y conexionado según planos. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: PRISMA PLUS SISTEMA P Colocación: SUPERFICIE Puerta: PLENA IP55</p>	1,00	4.826,30	4.826,30
01.10.03.02 UD EMA209880002	<p>INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSX 250A TETRA. 36kA MICROLOGIC VIGI 4.2 Ud de interruptor automático magnetoeérmico de caja moldeada con unidad de control electrónica Micrologic Vigi 4.2. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: COMPACT NSX Ref: C25F44V250 Poder de corte: 36KA polos: IV Ia: 250A</p>	1,00	4.520,27	4.520,27
01.10.03.03 UD EMA20110002	<p>BOBINA DE DISPARO SCHNEIDER MX 200..250 V ca/cc Suministro e instalación de bobina de disparo para interruptor automático de caja moldeada. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: MX Tension: 200..250 V ca/cc</p>	1,00	427,25	427,25
01.10.03.04 UD EMA209030023	<p>ANALIZADOR DE REDES SCHNEIDER PM5320 Suministro e instalación de equipo compacto analizador de redes en panel 96x96 mm con pantalla gráfica retroiluminada. Muestreo medida: 64 muestras/ciclo. Armónicos: THD, TDD y armónicos individuales en tensión e intensidad hasta el 31º. Entradas tensión: 20-400V L-N o 35-690V L-L. Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: PM5320 Tipo: METSEPM5320 Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22) Comunicación: TCP/IP Protocolo: Modbus TCP/IP y BACnet/IP basados en 10/100 Mbit/s, Ethernet con soporte de puerto RJ45.</p>	1,00	875,81	875,81
01.10.03.05 UD EMA209913	<p>TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 250A SCHNEIDER Ud. de transformador de CORRIENTE de Schneider. Incluso pequeño material necesario, totalmente colocado y conexionado.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Modelo: METSECT5CC025 Transf de intensidad tropicalizado DIN 250/5 cable 21 mm. Nombre del producto: TI Tipo de producto o componente: Transformador de corriente Corriente del secundario: 5 A Clase de precisión Clase 0,5 potencia máxima: 8 VA Clase 1 potencia máxima: 10 VA Corriente nominal:[In] 250 A</p>	3,00	22,18	66,54

O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa



N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.03.06 UD EMA206070008	PORTAFUSIBLE SECCIONABLE SCHNEIDER STI TRI 500V Ud de portafusible seccionable modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: MERLIN GERIN Mod: P25M Polos: III Tensión: 500V Dimensiones: 10,3x38	1,00	22,24	22,24
<b>Total Capítulo 01.10.03 .....</b>				<b>10.738,41</b>
<b>01.10.04</b>	<b>CUADRO EDIFICIO TESTEO</b>			
01.10.04.01 UD EIA106010049	COFRET SCHNEIDER PrismaSET G (1260x600x205) mm PUERTA PLENA Sumnistro e instalación de cofret de (1260x600x205) mm. Paneles laterales, piezas de unión, kits de montaje para todos los elementos de mando y protección según esquema unifilar de proyecto, placas embellecedoras, soportes y embarrados, etc. Incluído todos los accesorios auxililiars y tornillería para montaje de elementos, y mano de obra de montaje, quedando el cuadro totalmente montado y conexionado según planos. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Serie: PrismaSET G Colocación: SUPERFICIE Dimensiones: (1260x600x205) mm Puerta: PLENA IP43	1,00	2.465,58	2.465,58
01.10.04.02 UD EMA209220004	INT-SEC SCHNEIDER INS250 TETRA 250A Suministro en instalación de interruptor en carga-seccionador tipo monobloc, según referencia o equivaente a juicio de la D.F., incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.  Marca: SCHNEIDER Mod: INS250 Ref: 31107 Polos: IV Ia: 250A	1,00	307,78	307,78
01.10.04.03 UD EMA20107016	INT. MAGN. SCHNEIDER C120N 125A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: C120N Tensión: 230/400 V In: 125 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 10 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	2,00	381,90	763,80
01.10.04.04 UD EMA20104040	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 63A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 63 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	2,00	306,74	613,48



PRESUPUESTO  
CUADRO EDIFICIO TESTEO

Pág.: 16

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.04.05 UD EMA20104037	<p>INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 32A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 32 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)</p>	1,00	117,11	117,11
01.10.04.06 UD EMA20104034	<p>INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)</p>	1,00	105,80	105,80
01.10.04.07 UD EMA20104018	<p>INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)</p>	1,00	51,75	51,75
01.10.04.08 UD EMA20104017	<p>INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 10 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)</p>	1,00	50,86	50,86
01.10.04.09 UD EMA20204031	<p>BLOQUE DIFERENCIAL MODULAR 125A / 4P / 300mA / A Suministro e instalación de bloque diferencial asociado modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: Vigi C120 Tensión: 400 V In: 125A Polos: 4P Sensibilidad: 300mA Clase: A</p>	2,00	487,56	975,12



PRESUPUESTO  
CUADRO EDIFICIO TESTEO

Pág.: 17

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.04.10 UD EMA20201244	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / A-SI / SELECTIVO Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iID Acti9 Tensión: 400 V In: 40A Polos: 4P Sensibilidad: 300mA Clase: A-SI Selectivo</p>	1,00	532,92	532,92
01.10.04.11 UD EMA20201242	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 63A / 4P / 300mA / A Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iID Acti9 Tensión: 400 V In: 63A Polos: 4P Sensibilidad: 300mA Clase: A</p>	2,00	597,14	1.194,28
01.10.04.12 UD EMA20201107	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / AC Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: ID-K Tensión: 400 V In: 40A Polos: 4P Sensibilidad: 300mA Clase: AC</p>	1,00	236,67	236,67
01.10.04.13 UD EMA20201208	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 300mA / AC Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iID Acti9 Tensión: 230 V In: 40A Polos: 2P Sensibilidad: 300mA Clase: AC</p>	1,00	164,69	164,69
01.10.04.14 UD EMA20201102	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 30mA / AC Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iID-K Tensión: 230 V In: 40A Polos: 2P Sensibilidad: 30mA Clase: AC</p>	1,00	60,67	60,67



PRESUPUESTO  
CUADRO EDIFICIO TESTEO

Pág.: 18

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.04.15 UD EMA204030001	TELERRUPTOR TL SCHNEIDER 230VCA/110VCC UNI 16A Suministro e instalación de telerruptor modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: TL Tensión: 230V CA 110V CC Polos: I Ia: 16A	1,00	35,54	35,54
<b>Total Capítulo 01.10.04 .....</b>				<b>7.676,05</b>
<b>01.10.05</b>	<b>CUADRO T.C. EDIFICIO TESTEO</b>			
01.10.05.01 UD EIA107020003	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 24 MOD. (2 filas) Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación.  Marca: SCHNEIDER Serie: KAEDRA Módulos: 24 (2 filaS) Dimensiones: (460x340x160) mm IP65, IK09	1,00	78,36	78,36
01.10.05.02 UD EIA107060003	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 12 MOD. 6 ABERTURAS 65x85 MM Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación.  Marca: SCHNEIDER Serie: KAEDRA Módulos: 12 Aberturas (65x85): 6 Dimensiones: (460x340x160) mm IP65, IK09	1,00	92,08	92,08
01.10.05.03 UD EMA203010025	INTERRUPTOR I SCHNEIDER 415V TETRA 40A Suministro e instalación de interruptor seccionador de corte en carga modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.  Marca: SCHNEIDER Mod: iSW Tension: 415V Polos: IV Ia: 40A	1,00	72,68	72,68
01.10.05.04 UD EMA20104034	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	105,80	105,80

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.05.05 UD EMA20104018	<p>INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)</p>	2,00	51,75	103,50
01.10.05.06 UD EMA20201277	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 4P / 300mA / A Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iLD Acti9 Tensión: 400 V In: 40A Polos: 4P Sensibilidad: 300mA Clase: A</p>	2,00	511,40	1.022,80
01.10.05.07 UD EMA20201276	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 300mA / A Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iLD Acti9 Tensión: 230 V In: 40A Polos: 2P Sensibilidad: 300mA Clase: A</p>	4,00	331,04	1.324,16
01.10.05.08 UD EMA2097014	<p>BASE INDUSTRIAL III+N+T (EN 60309) 16A IP44 Toma de corriente industrial (EN 60309) III+N+T 415V/16 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: PK PratiKa Ref.: PKF16F435 IP44</p>	1,00	14,85	14,85
01.10.05.09 UD EMA2097020	<p>BASE INDUSTRIAL III+T (EN 60309) 16A IP44 Toma de corriente industrial (EN 60309) III+T 415V/32 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: PK PratiKa Ref.: PKF16F434 IP44</p>	1,00	12,16	12,16
01.10.05.10 UD EMA2097015	<p>BASE INDUSTRIAL II+T (EN 60309) 16A IP44 Toma de corriente industrial (EN 60309) II+T 250V/16 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: PK PratiKa Ref.: PKF16F423 IP44</p>	2,00	13,67	27,34



## PRESUPUESTO

## CUADRO T.C. EDIFICIO TESTEO

Pág.: 20

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.05.11 UD EMA2097017	TOMA DE CORRIENTE SCHUKO 16A IP54 Toma de corriente schuko 16 A, para colocación en frotal de cuadro, incluso placa adaptadora y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.  Marca: SCHNEIDER Ref.: PKS61G IP54	2,00	11,02	22,04
<b>Total Capítulo 01.10.05 .....</b>				<b>2.875,77</b>
<b>01.10.06</b>	<b>CUADRO SERVICIOS AUXILIARES SALA</b>			
01.10.06.01 UD EIA107020002	COFRET SCHNEIDER KAEDRA 18 MOD. (1 fila) Suministro en instalación de cofret modular estanco de material aislante con puerta transparente en instalación de superficie, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y colocación.  Marca: SCHNEIDER Serie: KAEDRA Módulos: 18 (1 fila) Dimensiones: (280x448x160) mm IP65, IK09	1,00	64,97	64,97
01.10.06.02 UD EMA203010013	INTERRUPTOR I SCHNEIDER 415V BI 40A Suministro e instalación de interruptor seccionador de corte en carga modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.  Marca: SCHNEIDER Mod: iSW Tension: 415V Polos: II Ia: 40A	1,00	42,79	42,79
01.10.06.03 UD EMA20104017	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 10 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	50,86	50,86
01.10.06.04 UD EMA20104018	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	2,00	51,75	103,50



## PRESUPUESTO

## CUADRO SERVICIOS AUXILIARES SALA

Pág.: 21

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.06.05 UD EMA20201102	INT. DIFERENCIAL MODULAR 40A / 2P / 30mA / AC Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Serie: iID-K Tensión: 230 V In: 40A Polos: 2P Sensibilidad: 30mA Clase: AC	2,00	60,67	121,34
<b>Total Capítulo 01.10.06 .....</b>				<b>383,46</b>
<b>01.10.07</b>	<b>NUEVO CASETA CUADROS (INSTALACIÓN INTERIOR)</b>			
01.10.07.01 UD EPA124040103	LUMINARIA ESTANCA BALTIKA V3 36W/4000°K Suministro e instalación de luminaria estanca con cuerpo realizado en policarbonato reforzado, difusor de PMMA y grapas de cierre en acero inoxidable. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: INLUX - MADEINLED Serie: BALTIKA V3 Potencia: 36W/5100Lm Regulable: No regulable CCT: 4000°K IP65/IK02	2,00	53,15	106,30
01.10.07.02 UD EQA2071111	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 200 LM/1H ESTANCA Suministro e instalación de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalación de superficie estanca. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: DAISALUX Serie: NAOS Modelo: NAOS N5 + KES NAOS Lumenes: 200 Lum. IP66, IK10	1,00	54,60	54,60
01.10.07.03 UD EOA0205010	CONMUTADOR SUPERFICIE ESTANCO Suministro e instalación de conmutador de superficie estanco IP55. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SIMON Serie: 44 AQUA Ref.: 4490201-035	1,00	9,42	9,42
01.10.07.04 UD EOA0205005	T.C. SCHUKO 16 A SUPERFICIE ESTANCA Suministro e instalación de toma de corriente schuko 16A de superficie estanca IP55. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SIMON Serie: 44 AQUA Ref.: 4490432-035	1,00	13,80	13,80



## PRESUPUESTO

NUEVO CASETA CUADROS (INSTALACIÓN INTERIOR)

Pág.: 22

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.07.05 MI ELB20223C006	<p>LÍNEA 3G6 mm<sup>2</sup> Cu RZ1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG. Ø20 MM</p> <p>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo de termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</p> <p>CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 3G6 mm<sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4</p> <p>TUBO: Diámetro: Ø20 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21</p>	10,00	8,22	82,20
01.10.07.06 MI ELB20123C001	<p>LÍNEA 2x1,5 mm<sup>2</sup>+TT Cu H07Z1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG.</p> <p>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</p> <p>CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 2x1,5 mm<sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)</p> <p>TUBO: Diámetro: Ø16 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21</p>	10,00	3,87	38,70
01.10.07.07 MI ELB20123C002	<p>LÍNEA 2x2,5 mm<sup>2</sup>+TT Cu H07Z1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG.</p> <p>Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</p> <p>CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 3x2,5 mm<sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)</p> <p>TUBO: Diámetro: Ø16 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21</p>	5,00	4,15	20,75



## PRESUPUESTO

## NUEVO CASETA CUADROS (INSTALACIÓN INTERIOR)

Pág.: 23

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.07.08 UD ELB60200102	P/P CANAL. ALUMBRADO TERMOPLÁSTICO RIG/ENCHU Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm <sup>2</sup> , tubo termoplástico rígido enchufable cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	3,00	19,37	58,11
01.10.07.09 UD ELB60200202	P/P CANAL. T.C. (I+N+TT) 16 A. TERMOPLÁSTICO RIG/ENCHU Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta toma de corriente monofásica (I+N+TT) 16 A, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm <sup>2</sup> , tubo termoplástico rígido enchufable cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	1,00	20,73	20,73
01.10.07.10 UD AAA1020005	EXTINTOR CO2 DE 2 KG. EFICACIA 34B	1,00	76,11	76,11
<b>Total Capítulo 01.10.07 .....</b>				<b>480,72</b>
<b>01.10.08</b>	<b>NUEVO EDIFICIO TESTEO (INSTALACIÓN INTERIOR)</b>			
01.10.08.01 MI EKA301240B2	BANDEJA DE REJILLA GC 60x200 MM SUSPENDIDA MI. Bandeja de varilla de acero galvanizado en caliente, resistencia a la corrosión Clase 7, con borde de seguridad para soporte y conducción de cables de 60x200 mm., montada suspendida, incluso cable de equipotencialidad verde-amarillo 16 mm <sup>2</sup> de sección y p.p. de pequeño material, accesorios de unión, curvas, soportes y mano de obra de colocación y montaje. Según modelo o equivalente. MARCA: PEMSA MODELO: REJIBAND REF. 60232200 UNE-EN 61537	32,00	50,87	1.627,84
01.10.08.02 MI EKA2020D050	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø50 MM Tubo de acero galvanizado en caliente, rígido enchufable, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.  Diámetro: Ø50 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -45°C) Temperatura de servicio: -45°/+400°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21	4,00	21,19	84,76
01.10.08.03 MI EKA2020D032	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø32 MM Tubo de acero galvanizado en caliente, rígido enchufable, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.  Diámetro: Ø32 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -45°C) Temperatura de servicio: -45°/+400°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21	8,00	14,60	116,80
01.10.08.04 MI EKA2020D025	TUBO DE Ac GALVANIZADO RIGIDO ENCHUFABLE Ø25 MM Tubo de acero galvanizado en caliente, rígido enchufable, en instalación superficial, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción metálicas de doble tornillo y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.  Diámetro: Ø25 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -45°C) Temperatura de servicio: -45°/+400°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21	6,00	11,93	71,58



## PRESUPUESTO

NUEVO EDIFICIO TESTEO (INSTALACIÓN INTERIOR)

Pág.: 24

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.08.05 MI ELB20295C050	<p>LÍNEA 4x50+TT mm<sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujección y mano de obra de tendido.</p> <p>CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x50+TT mm<sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4</p>	16,00	25,12	401,92
01.10.08.06 MI ELB20295C016	<p>LÍNEA 5G16 mm<sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujección y mano de obra de tendido.</p> <p>CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 5G16 mm<sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4</p>	27,00	10,86	293,22
01.10.08.07 MI ELB20295C006	<p>LÍNEA 5G6 mm<sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujección y mano de obra de tendido.</p> <p>CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 5G6 mm<sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4</p>	21,00	5,86	123,06
01.10.08.08 MI ELB20123C001	<p>LÍNEA 2x1,5 mm<sup>2</sup>+TT Cu H07Z1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/E 0 HALÓG. Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo termoplástico rígido enchufable curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujección de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.</p> <p>CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 2x1,5 mm<sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)</p> <p>TUBO: Diámetro: Ø16 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (&gt;1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (&gt;6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21</p>	25,00	3,87	96,75



## PRESUPUESTO

NUEVO EDIFICIO TESTEO (INSTALACIÓN INTERIOR)

Pág.: 25

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.08.09 UD ELB60200102	P/P CANAL. ALUMBRADO TERMOPLÁSTICO RIG/ENCHU Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm <sup>2</sup> , tubo termoplástico rígido enchufable cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	16,00	19,37	309,92
01.10.08.10 UD EPA124040103	LUMINARIA ESTANCA BALTICA V3 36W/4000°K Suministro e instalación de luminaria estanca con cuerpo realizado en policarbonato reforzado, difusor de PMMA y grapas de cierre en acero inoxidable. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: INLUX - MADEINLED Serie: BALTICA V3 Potencia: 36W/5100Lm Regulable: No regulable CCT: 4000°K IP65/IK02	12,00	53,15	637,80
01.10.08.11 UD EQA2071110	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 90 LM/1H ESTANCA Suministro e instalación de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalación de superficie estanca. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: DAISALUX Serie: NAOS Modelo: NAOS N2 + KES NAOS Lumenes: 90 Lum. IP66, IK10	2,00	49,37	98,74
01.10.08.12 UD EQA2071117	EMERGENCIA DAISALUX SERIE NAOS 360 LM/1H ESTANCA Suministro e instalación de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalación de superficie estanca. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: DAISALUX Serie: NAOS Modelo: NAOS N5 + KES NAOS Lumenes: 360 Lum. IP66, IK10	2,00	66,34	132,68
01.10.08.13 UD EOA0205006	PULSADOR SUPERFICIE ESTANCO Suministro e instalación de pulsador estanco superficie de las siguientes características: Mecanismo: PULSADOR ESTANCO Marca: SIMON Serie: 44 IP: 55 Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	2,00	14,56	29,12
01.10.08.14 UD EM0203090008	SETA EMERGENCIA NC+NA HARMONY XALE Suministro e instalación caja de superficie equipada seta de emergencia NC+NA 24 Vca/Vcc con embellecedor metálico. Incluso equiqueta y rotulado, y material accesorio de colocación y conexión.  Marca: SCHNEIDER Serie: Harmony XALE Ref. XALEK1702	1,00	67,56	67,56
01.10.08.15 UD EOA0608016	T.C. 3P+N+T, 63 A, 400V, IP67. SUPERFICIE. Suministro e instalación de toma de corriente industrial (EN 60309) 3P+N+T 63A, 380..415 Vca, IP67. Incluida base o zócalo para montaje en instalación de superficie, p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Serie: MUREVA Ref.: 83583	2,00	78,28	156,56



## PRESUPUESTO

NUEVO EDIFICIO TESTEO (INSTALACIÓN INTERIOR)

Pág.: 26

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.10.08.16 UD EOA0608017	T.C. 3P+N+T, 125 A, 400V, IP67. SUPERFICIE. Suministro e instalación de toma de corriente industrial (EN 60309) 3P+N+T 125A, 380..415 Vca, IP67. Incluida base o zócalo para montaje en instalación de superficie, p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Serie: MUREVA Ref.: 83595	1,00	170,97	170,97
01.10.08.17 UD AAA1020005	EXTINTOR CO2 DE 2 KG. EFICACIA 34B	1,00	76,11	76,11
<b>Total Capítulo 01.10.08 .....</b>				<b>4.495,39</b>
<b>01.10.09</b>	<b>RED DE PUESTA A TIERRA</b>			
01.10.09.01 MI EB003	CONDUCTOR 35mm <sup>2</sup> CU DESNUDO EQUIPOTENCIALIDAD CANALIZACIÓN Ml. de red equipotencial de puesta a tierra constituida por cable de cobre rígido desnudo de 35 mm <sup>2</sup> de sección, incluso p.p. picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud, ø14 mm., conexiones a armado de estructura mediante perrillos o soldadura aluminotérmica, grapas, bornas y demás material de conexión y fijación.	55,00	12,43	683,65
01.10.09.02 UD EB001	REGISTRO POLYESTER PUESTA A TIERRA Ud. de registro de puesta a tierra, compuesta por conjunto de marco y tapa de polyester, tipo URIARTE TRP-250, pica de acero cobrizada de ø14,3 mm y 2 m. de longitud, puente de comprobación y seccionamiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexión.	1,00	93,88	93,88
01.10.09.03 MI EB024	LINEA PRINCIPAL DE TIERRA 35 mm <sup>2</sup> Línea principal de puesta a tierra realizada con cable de cobre aislado verde-amarillo de 35 mm <sup>2</sup> de sección, incluso p.p. de terminales de conexión y demás material accesorio y mano de obra de tendido y conexión.	5,00	5,60	28,00
<b>Total Capítulo 01.10.09 .....</b>				<b>805,53</b>
<b>01.10.10</b>	<b>TRAMITACIÓN</b>			
01.10.10.01 UD EYA40062	INSPECCIÓN REGLAMENTARIA POR OCA PARA LEGALIZACIÓN Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de instalación eléctrica del conjunto. Incluidas tasas de tramitación ante organismos competentes.	1,00	272,70	272,70
01.10.10.02 UD EYA40061	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.	1,00	45,44	45,44
<b>Total Capítulo 01.10.10 .....</b>				<b>318,14</b>
<b>Total Capítulo 01.10 .....</b>				<b>31.921,03</b>
<b>01.11</b>	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>			
01.11.01 UD AAA1020006	EXTINTOR CO2 DE 5 KG. EFICACIA 89B Instalación de extintor portátil de CO2 de 5 Kg., eficacia 89B, marca COFEM o similar, incluso accesorios y mano de obra para colocación.	2,00	95,11	190,22



N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.11.02 AAA1010002	UD EXTINTOR DE 6KG. DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B COFEM Instalación de extintor de 6 Kg. de polvo polivalente "ABC" , eficiacia 21A-113B, marca COFEM o similar, incluso accesorios y mano de obra para colocación.	1,00	26,59	26,59
01.11.03 AAA110001	UD CARTEL DE SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE Cartel de señalización fotoluminiscente en equipos de protección contra incendios, pulsadores de alarma , salidas y recorridos de evacuación, según normas UNE 23033, 23034 y 23035, y carteles SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la Movilidad) en itinerarios de evacuación accesibles.	5,00	8,32	41,60

**Total Capítulo 01.11 ..... 258,41**

**Total Capítulo 01 ..... 145.088,28**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**02 AMPLIACIÓN ATENEA PARA ALBERGAR BATERIAS DE HASTA 1MW**

**02.01 OBRA CIVIL. CASETA CUADRO**

02.01.01	UD	CASETA PREFABRICADA HORMIGÓN 5900x2200x2400 mm S/T	1,00	17.928,46	17.928,46
----------	----	--	------	-----------	-----------

ECA3002

Suministro e instalación de edificio prefabricado MONOBLOQUE según Código Estructural ó Eurocódigo 2 "Proyecto de Estructuras de Hormigón" y Eurocódigo 3 "Proyecto de Estructuras de Acero", Cargas según Código Técnico de la Edificación CTE ó Eurocódigo 1 UNE-EN 1991, Norma de construcción sismorresistente NCSE-02 ó Eurocódigo 8 UNE-EN 1998, Norma UNE-EN 62271-202 "Centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión", Recomendaciones UNESA, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación "RAT" (reglamento de alta tensión) y "RBT" (reglamento de baja tensión); Edificio de fabricación en una sola pieza (una envolvente, un suelo técnico y una cubierta), sin juntas; La envolvente completa garantiza un grado de protección frente a la penetración de cuerpos extraños IP23D y un grado de protección mecánica IK10 (interior y exterior); Gradiente térmico interior-exterior medio, coeficiente global de transmitancia térmica de 0.0391 w/m2K; Tipo de acero en armaduras B-500-S ó B-500-SD según norma UNE-EN 10080; Cemento tipo CEM-I 52,5R según norma UNE-EN 197-1; Árido grueso 4/12 y árido fino 0/4 según norma UNE-EN 12620; Aditivo según norma UNE-EN 934-2; Agua según Código Estructural; Envolvente de hormigón armado vibrado tipo HA-45/P/12/IIa conformando las cuatro paredes y el suelo moldeados en la misma pieza y con continuidad de armaduras (jaula de faraday); Bulones de 5, 7.5 ó 10 TN embebidos para manipulación del conjunto (desmoldeo, carga y descarga); Cubierta monobloque plana con machihembrado perimetral interior y exterior para colocación sobre paredes de la envolvente de forma que evita la entrada de agua sin necesidad de sellado, vuelo perimetral de 60 mm y goterón, desmontable en obra con 4 cáncamos M-20; Suelo técnico de e=90 mm con tapas de hormigón para acceso de personal, pre-rotos para armarios y huecos para instalación de equipamiento y paso de cables, altura libre de 430 mm; Entrada de cables a la envolvente con pre-rotos de hormigón en bloques de 3x150 mm (MT) y 8x110mm (BT) (para otras opciones y/o pasacables estancos Hauff-Technik, consultar); Cotas en mm. Acabado exterior gotelet con revestimiento acuoso 100% acrílico de alta calidad marca Valentine Valon Premiun Fachadas color gris (RAL7040); Acabado interior liso con pintura marca Valentine V-50 color blanco (RAL9010); Impermeabilización de cubierta con revestimiento elástico con fibra incorporada modelo Valentine Imperflex color azul (RAL5003); Puertas y rejillas con pintura epoxi-poliéster polimerizada al horno color azul (RAL5003); Consultar otros acabados y/o configuraciones especiales. Dimensiones interiores: 5900x2200x2400 mm; Dimensiones exteriores: 6100x2400x3100 mm; Dimensiones con cubierta: 6220x2520x3100 mm; Peso aproximado: 20000 Kg; Diseño según planos.

Características:

- Centro de transformación monobloque con 1 sala(s) de MT/BT de L=5900 mm, sin sala de transformador, para instalación de equipamiento de MT, BT y usos varios.
- 1 puerta(s) de persona de dimensiones 900x2100 mm (LxH), con rejilla inferior de 600x300 mm aprox., apertura mano derecha, 3 bisagras, retenedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura FAC 311R-80 (europerfil, antibloq.).
- 1 rejilla(s) de ventilación de dimensiones 1250x680 mm, con lamas en "V" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, fijación desde el interior (tipo "VN").
- Carpintería y herrajes contruidos en chapa simple de acero galvanizado y plegado de e=1,2 mm, con revestimiento en pintura epoxi-poliéster polimerizada al horno, calidad C3High.

Incluido transporte a pie de obra. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.

Marca: PREPHOR

Ref.: Serie 5900 - 0T 5900x2200 VN 1PP

02.01.02	UD	EXCAVACIÓN FOSO	7,03	269,08	1.891,63
----------	----	-----------------	------	--------	----------

ECA902004

Excavación de foso por medios mecánicos a cielo abierto para ubicación de caseta prefabricada, en suelo semiduro, con medios mecánicos, y carga a camión. Relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero.



## PRESUPUESTO

OBRA CIVIL. CASETA CUADRO

Pág.: 29

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**Total Capítulo 02.01 ..... 19.820,09**

**02.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1600A****02.02.01 CANALIZACIONES GENERALES**

02.02.01.01 UD EAA102003	ARQUETA DE 600x600x1000 C-250 Ud. de arqueta de paso y registro, troncopiramidal prefabricada de hormigón, sin fondo. Boca de entrada: 600 x 600 mm, Base: 1000 x 1000 mm, Altura: 1250 mm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, incluso conjunto de marco y tapa de fundición dúctil C-250 (UNE EN 124), encachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de material sobrante, y mano de obra de colocación.	3,00	245,96	737,88
02.02.01.02 UD EAA102002	ARQUETA DE 600x600x800 C-250 Ud. de arqueta de paso y registro, prefabricada de hormigón, sin fondo, de 600x600x800 mm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, incluso conjunto de marco y tapa de fundición dúctil C-250 (UNE EN 124), encachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de material sobrante, y mano de obra de colocación.	2,00	91,58	183,16
02.02.01.03 MI EAA3020C9	ZANJA CANAL. BT 9x160 mm 650x1200 mm (PEATONAL RRP) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 650 mm. de anchura y 1200 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 4 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Rotura y posterior reposición de pavimento, excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	7,00	146,81	1.027,67
02.02.01.04 MI EAA3010C6	ZANJA CANAL. BT 6x160 mm 650x1000 mm (PEATONAL) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 650 mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 6 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	22,00	88,12	1.938,64
02.02.01.05 MI EAA3010C4	ZANJA CANAL. BT 4x160 mm 450x1000 mm (PEATONAL) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 450 mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 4 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable - tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	7,00	61,14	427,98

**Total Capítulo 02.02.01 ..... 4.315,33**



Pág.: 30

PRESUPUESTO

Ref.: propre1-am

LÍNEAS GENERALES

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------



PRESUPUESTO  
LÍNEAS GENERALES

Pág.: 31

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**02.02.02 LÍNEAS GENERALES**

02.02.02.01 MI ELB20294C240	LÍNEA 4x240 mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.  CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x240 mm <sup>2</sup> Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4	210,00	92,36	19.395,60
--------------------------------	---	--------	-------	-----------

**Total Capítulo 02.02.02 ..... 19.395,60**

**02.02.03 CUADRO CT2 1600A**

02.02.03.01 UD EIA106020012	ARMARIO SCHNEIDER PRISMA P (2000x2100x400)mm PUERTA PLENA Suministro e instalación de armario compuesto por 1 módulo de 2000x800x400 mm, mas 2 módulos de 2000x650x400 mm. Paneles laterales, piezas de unión, kits de montaje para todos los elementos de mando y protección según esquema unifilar de proyecto, placas embellecedoras, soportes y embarrados de 2.500 A. Incluido todos los accesorios auxiliares y tornillería para montaje de elementos, y mano de obra de montaje, quedando el cuadro totalmente montado y conexionado según planos. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Serie: PRISMA PLUS SISTEMA P Colocación: SUPERFICIE Puerta: PLENA IP55	1,00	18.188,78	18.188,78
02.02.03.02 UD EMA2022005	EMBARRADO HORIZONTAL 3P+N / 1600A / 30kA / 2.000 mm Suministro e intalación de embarrado horizontal 3P+N / 1600A / 30kA, de 2.000 mm de longitud. Incluso soportes de fijación, tornillería y demás material accesorio, y mano de obra de montaje. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Serie: LINERGY	1,00	2.751,89	2.751,89
02.02.03.03 UD EMA209120012	INTERRUPTOR AUTO. NS1600N TETRA. 50kA MICROLOGIC 5.0 Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 5.0. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: NS1600N Ref: C160N450FM In: 1.600A Polos. IV Poder de corte: 50kA	1,00	16.302,52	16.302,52
02.02.03.04 UD EMA209120015	INTERRUPTOR AUTO. NS1600N TETRA. 50kA MICROLOGIC 2.0 Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 2.0. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.  Marca: SCHNEIDER Mod: NS1600N Ref: C160N420FM In: 1.600A Polos. IV Poder de corte: 50kA	1,00	13.756,34	13.756,34



PRESUPUESTO  
CUADRO CT2 1600A

Pág.: 32

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
02.02.03.05 UD EMA209120016	<p>INTERRUPTOR AUTO. NS1000N TETRA. 50kA MICROLOGIC 2.0 Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control electrónica Micrologic 2.0. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: NS1000N Ref: C100N420FM In: 1.000A Polos: IV Poder de corte: 50kA</p>	1,00	11.883,56	11.883,56
02.02.03.06 UD EMA20110002	<p>BOBINA DE DISPARO SCHNEIDER MX 200..250 V ca/cc Suministro e instalación de bobina de disparo para interruptor automático de caja moldeada. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: MX Tension: 200..250 V ca/cc</p>	2,00	427,25	854,50
02.02.03.07 UD EMA202095006	<p>RELE DIFERENCIAL VIGIREX RH99M 0,03-30A Suministro e instalación de relé diferencial de sensibilidad y tiempo de disparo regulable. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Modelo: RH99M Ref: 56173 Tensión: 220..400Vca Sensibilidad: 0,03-30A Tiempo: 0..4,5s</p>	2,00	437,09	874,18
02.02.03.08 UD EMA20110003	<p>CONTACTO SEÑALIZACIÓN ESTADO SCHNEIDER OF Ud de doble contacto auxiliar conmutable de señalización de estado de interruptor automático magnetotérmico o diferencial modular, totalmente colocada y conexionada.</p> <p>Marca: SCHEIDER Ref: 33108</p>	3,00	112,68	338,04
02.02.03.09 UD EMA20209807	<p>TOROIDAL RECTANGULAR 280x115 mm Suministro en instalación de toroidal rectangular de 280x115 mm. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Ref: 56053</p>	2,00	5.146,06	10.292,12
02.02.03.10 UD EMA206070002	<p>PORTAFUSIBLE SECCIONABLE SCHNEIDER STI I 500V Suministro e instalación de portafusible seccionable modular 10,3x38. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso cartuchos fusibles y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: STI Ref.: A9N15636 Polos: I Tensión: 500V</p>	2,00	9,32	18,64



PRESUPUESTO  
CUADRO CT2 1600A

Pág.: 33

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
02.02.03.11 UD EMA209030023	<p>ANALIZADOR DE REDES SCHNEIDER PM5320 Suministro e instalación de equipo compacto analizador de redes en panel 96x96 mm con pantalla grafica retroiluminada. Muestreo medida: 64 muestras/ciclo. Armónicos: THD, TDD y armónicos individuales en tensión e intensidad hasta el 31°. Entradas tensión: 20-400V L-N o 35-690V L-L. Entradas Intensidad: 3 x TIs x/5A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: PM5320 Tipo: METSEPM5320 Clase de precisión energía activa: 0,5S (IEC 62053-22) Comunicación: TCP/IP Protocolo: Modbus TCP/IP y BACnet/IP basados en 10/100 Mbit/s, Ethernet con soporte de puerto RJ45.</p>	2,00	875,81	1.751,62
02.02.03.12 UD EMA209922	<p>TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 2000/5A SCHNEIDER (BARRAS) Suministro e instalación de transformador de corriente tropicalizado para colocación en barra TI 2000/5 A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Modelo: METSECT5DB200 Clase 0,5 en 15 VA Clase 1 en 20 VA</p>	3,00	120,09	360,27
02.02.03.13 UD EMA209911	<p>TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 1000/5A SCHNEIDER (BARRAS) Suministro e instalación de transformador de corriente tropicalizado para colocación en barra TI 1000/5 A. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Modelo: METSECT5DB100 Clase 0,5 en 6 VA Clase 1 en 10 VA</p>	3,00	111,66	334,98
02.02.03.14 UD EMA206070008	<p>PORTAFUSIBLE SECCIONABLE SCHNEIDER STI TRI 500V Ud de portafusible seccionable modular de cuadro totalmente colocado y conexonado. Marca: MERLIN GERIN Mod: P25M Polos: III Tensión: 500V Dimensiones: 10,3x38</p>	2,00	22,24	44,48
02.02.03.15 UD EMA20106012	<p>INT. MAGN. SCHNEIDER iC60L 40A / 2P / 20kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Mod: iC60L Tensión: 230/400 V In: 40 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 20 kA (UNE-EN 60947-2)</p>	1,00	173,84	173,84
02.02.03.16 UD EMA20201212	<p>INT. DIFERENCIAL MODULAR 63A / 2P / 300mA / AC / SELECTIVO Suministro e instalación de interruptor automático diferencial modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.</p> <p>Marca: SCHNEIDER Serie: iLD Acti9 Tensión: 230 V In: 63A Polos: 2P Sensibilidad: 300mA Clase: AC Selectivo</p>	1,00	465,59	465,59



PRESUPUESTO  
CUADRO CT2 1600A

Pág.: 34

Ref.: propre1-am

Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
02.02.03.17 UD AME104V01	MANIOBRA CONTROL ESTADO PROTECCIONES Maniobra para control del estado de protecciones en cuadro. Suministro y tendido de línea de cable de cobre de 12G1,5 mm <sup>2</sup> , 0,6/1 kV, desde cuadro de mando y protección, hasta PLC de control, por canalizaciones ya definidas, incluyendo bornes de conexión de apriete por tornillo para montaje en carril DIN, punteras y p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.	1,00	431,67	431,67
<b>Total Capítulo 02.02.03 .....</b>				<b>78.823,02</b>
<b>02.02.04</b>	<b>TRAMITACIÓN</b>			
02.02.04.01 UD EYA40062	INSPECCIÓN REGLAMENTARIA POR OCA PARA LEGALIZACIÓN Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de instalación eléctrica del conjunto. Incluidas tasas de tramitación ante organismos competentes.	1,00	272,70	272,70
02.02.04.02 UD EYA40061	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas (viviendas, garaje, etc.) incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.	1,00	45,44	45,44
<b>Total Capítulo 02.02.04 .....</b>				<b>318,14</b>
<b>Total Capítulo 02.02 .....</b>				<b>102.852,09</b>
<b>Total Capítulo 02 .....</b>				<b>122.672,18</b>
<b>Total Presupuesto .....</b>				<b>267.760,46</b>

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
01	AMPLIACIÓN ATENEA PARA ALBERGAR BANCADAS DE TESTEO DE SISTEMAS DE HIDRÓGENO	145.088,28
02	AMPLIACIÓN ATENEA PARA ALBERGAR BATERIAS DE HASTA 1MW	122.672,18

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>267.760,46 €</b>
5 % Gastos Generales .....	13.388,02
5 % Beneficio Industrial .....	13.388,02
<b>TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA .....</b>	<b>294.536,50</b>

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Febrero de 2026

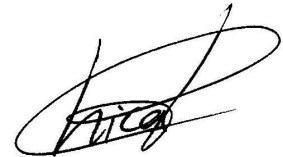
LOS INGENIEROS TÉCNICOS



Juan Aicondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



Jesús Chica Castillo

**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD**

### **1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la obra de Banco de pruebas en CENER, polígono industrial Rocaforte de Sangüesa (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa, integrándose en él. En el mismo se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo de forma técnica y eficaz.

### **2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Banco de pruebas en CENER, polígono industrial Rocaforte de Sangüesa (Navarra)

Instalación de calefacción y producción de A.C.S.

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aicióndo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

La autoría de este estudio básico de seguridad y salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aicióndo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

### **3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de Banco de pruebas en CENER, polígono industrial Rocaforte de Sangüesa (Navarra), se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además aquellos riesgos reales que, en su día, presente la realización material de la obra en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción que, en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados cuyo ordinal de transcripción es indiferente, pues se consideran todos de un mismo rango:

- A. Conocer el proyecto a construir y, si es posible, en coordinación con su autor definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer, en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

- B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- E. Divulgar la prevención decidida para esta obra, en concreto en este estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud que, basándose en él, elabore el contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz, por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra mediante el cual la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca el accidente de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y, por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución.

Corresponde al contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

#### **4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA**

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios se define la tecnología aplicable a la obra que permitirá, como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

## **5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS**

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realiza sobre el proyecto para la obra de Banco de pruebas en CENER, polígono industrial Rocaforte de Sangüesa (Navarra), en consecuencia, de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo que, puede ser variada por el contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este Estudio de Seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende que el plan de seguridad y Salud que componga el contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.								Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	I
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X							X			X			
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X		X			X				
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X		X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial		Riesgo importante					
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable		In Riesgo intolerable					
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado							

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
Actividad: Andamios y plataformas en general.										Lugar de evaluación: sobre planos			
<b>Nombre del peligro identificado</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X			X				
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X			X			
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X		X			
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X			X			
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X			X			
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X			X		
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
<b>Probabilidad</b>		<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante				
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable				
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
Actividad: Escaleras de mano.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X			
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X		
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X					X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X							X					X

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
Actividad: Taladro eléctrico portátil.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcasa de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X			X			X				X	
Erosiones en las manos.	X				X	X			X				
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X				X	X			X				
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X				X			X				X	
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X				X			X				X	
Polvo.		X			X	X						X	
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X						X	
Ruido.		X			X	X						X	
Vibraciones.		X			X	X						X	
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
Actividad: Rozadora radial eléctrica.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X			X		X					X	
Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento).		X			X	X				X			
Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza).		X			X	X				X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas.		X			X	X				X			
Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).	X				X	X		X		X			
Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos).	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X			
Ruido.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas).	X				X	X			X				
Vibraciones.		X			X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
Actividad: Albañilería.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X				X			
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X			
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X			
Golpes contra objetos.		X			X	X				X			
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X			
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X			
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X				
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X			
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).		X		X	X		X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja M Media A Alta	c Colectiva i Individual	Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino			T Riesgo trivial To Riesgo tolerable M Riesgo moderado			I Riesgo importante In Riesgo intolerable					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X				
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

## **6. PROTECCIÓN COLECTIVA PARA UTILIZAR EN LA OBRA**

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

## **7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA**

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de las personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

## **8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE**

### Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

### Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

### Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

## Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados que, por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el contratista adjudicatario definirá exactamente a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

## **9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo de tal forma que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

En Pamplona, febrero de 2026

Ingenieros Técnicos Industriales:



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



Jesús Chica Castillo