

**PROYECTO INSTALACION ELÉCTRICA EN BAJA
TENSION PARA UN CENTRO CULTURAL.
PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE
ASPE.
SITUACION: CALLE CASTELAR, Nº 2. ASPE
(ALICANTE).**

*** MURILLO & PASTOR INGENIEROS C.B. * Ingenieros Técnicos Industriales.*
* Calle Joan Miró, nº 4 Bajo * 03205 ELCHE *
* Teléfono 96.666.12.34 * E-mail: murilloypastor@gmail.com ***

INDICE

1.- MEMORIA.

1.1.- RESUMEN DE CARACTERISTICAS.

- 1.1.1.- Titular
- 1.1.2.- Emplazamiento.
- 1.1.3.- Localidad..
- 1.1.4.- Potencia Instalada en Kw.
- 1.1.5.- Potencia de cálculo Kw.
- 1.1.6.- Línea general de alimentación.
- 1.1.7.- Destino del local y su clasificación.
- 1.1.8.- Aforo en locales públicos.
- 1.1.9.- Contrato de mantenimiento.
- 1.1.10.- Relación de Instalaciones Específicas.
- 1.1.11.- Presupuesto total.

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

1.3.- NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL.

1.4.- REGLAMENTACION Y NORMAS TECNICAS CONSIDERADAS.

1.5.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION.

1.6.- POTENCIA PREVISTA (Descripción de sus elementos)

1.7.- DESCRIPCION DEL LOCAL

- 1.7.1.- Características

1.8.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.

- 1.8.1.- Centro de Transformación (en su caso).
- 1.8.2.- Caja General de Protección.
- 1.8.3.- Equipos de medida.
- 1.8.4.- Línea General de Alimentación/Derivación Individual.
 - 1.8.4.1.- Descripción: Longitud, sección, diámetro tubo.
 - 1.8.4.2.- Canalizaciones.
 - 1.8.4.3.- Conductores.
 - 1.8.4.4.- Tubos Protectores.
 - 1.8.4.5.- Conductor de Protección.

1.9.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION INTERIOR.

- 1.9.1.- Clasificación y características de las instalaciones según el riesgo de las dependencias de los locales.
 - 1.9.1.1.-Locales pública concurrencia (espectáculos, reunión y sanitarios) (ITC BT 28).
 - 1.9.1.2.-Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC BT 29).
 - 1.9.1.3.-Locales húmedos (ITC BT 30).
 - 1.9.1.4.-Locales mojados (ITC BT 30).
 - 1.9.1.5.-Locales con riesgo de corrosión (ITC BT 30).

- 1.9.1.6.-Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC BT 30).
- 1.9.1.7.-Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).
- 1.9.1.8.-Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).
- 1.9.1.9.-Locales en los que exista batería de acumuladores (ITC BT 30).
- 1.9.1.10.-Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 29).
- 1.9.1.11.-Locales de características especiales (ITC BT 30).
- 1.9.1.12.-Instalaciones con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).
- 1.9.1.13.-Instalaciones a muy baja tensión (ITC BT 36).
- 1.9.1.14.-Instalaciones a tensiones especiales (ITC BT 37).
- 1.9.1.15.-Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC BT 40).

- 1.9.2.- Cuadro General de distribución.
 - 1.9.2.1.- Características y composición.
 - 1.9.2.2.- Cuadros secundarios y composición.

- 1.9.3.- Líneas de distribución y canalización.
 - 1.9.3.1.-Sistema de canalización elegido.
 - 1.9.3.2.-Descripción: Longitud, Sección y diámetro del tubo.
 - 1.9.3.3.-Nº circuitos, destino y puntos de utilización de cada circuito.
 - 1.9.3.4.-Conductor de protección.

- 1.9.4.- Suministros complementarios (Justificando la solución adoptada).
 - 1.9.4.1.-Socorro.
 - 1.9.4.2.-Reserva.
 - 1.9.4.3.-Duplicado.

- 1.10.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.
 - 1.10.1.- Seguridad.
 - 1.10.2.- Reemplazamiento.

- 1.11.- LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.
 - 1.11.1.- Tomas de Tierra, (electrodos).
 - 1.11.2.- Líneas principales de tierra.
 - 1.11.3.- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
 - 1.11.4.- Conductores de protección.

- 1.12.- RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.

- 1.13.- INSTALACION CON FINES ESPECIALES.
 - 1.13.1.- Condiciones de las instalaciones en estas zonas.

- 2.- **CALCULOS JUSTIFICATIVOS**

- 2.1 TENSION NOMINAL Y CAIDA DE TENSION MAXIMA ADMISIBLE.

- 2.2.- FORMULAS UTILIZADAS.

- 2.3.- POTENCIAS.
 - 2.3.1.- Relación de receptores de alumbrado con su potencia eléctrica.
 - 2.3.2.- Relación de receptores fuerza motriz con su potencia eléctrica.
 - 2.3.3.- Relación de receptores otros usos con su potencia eléctrica.
 - 2.3.4.- Potencia prevista.

- 2.4.- CALCULOS LUMINOTECNICOS.
 - 2.4.1.- Cálculo de número de luminarias (alumbrado normal y especial).

- 2.5.- CALCULOS ELECTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.
 - 2.5.1.- Cálculo sección conductores y diámetro tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios.
 - 2.5.2.- Cálculo sección conductores y diámetro tubos de canalización a utilizar en las líneas derivadas.
 - 2.5.3.- Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.
 - 2.5.3.1.- Sobrecargas.
 - 2.5.3.2.- Cortocircuitos.
 - 2.5.3.3.- Armónicos.
 - 2.5.3.4.- Sobretensiones.

- 2.6.- CALCULO DE SISTEMA DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.
 - 2.6.1.- Cálculo de la puesta a tierra.

- 2.7.- CALCULO DEL AFORO DEL LOCAL EN RELACION CON LA ITC BT 28 (Solo en locales de pública concurrencia)

- 3.- **PLIEGO DE CONDICIONES.**
 - 1. CONDICIONES GENERALES.
 - 2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.
 - 2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.
 - 2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.
 - 2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.
 - 2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.
 - 2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.
 - 2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.
 - 2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.
 - 2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.
 - 2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.
 - 2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

 - 3. CONDUCTORES.
 - 3.1. MATERIALES.
 - 3.2. DIMENSIONADO.
 - 3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.
 - 3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

4. CAJAS DE EMPALME.
5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.
6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.
 - 6.1. CUADROS ELECTRICOS.
 - 6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.
 - 6.3. GUARDAMOTORES.
 - 6.4. FUSIBLES.
 - 6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.
 - 6.6. SECCIONADORES.
 - 6.7. EMBARRADOS.
 - 6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.
7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.
8. RECEPTORES A MOTOR.
9. PUESTAS A TIERRA.
10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.
11. CONTROL.
12. SEGURIDAD.
13. LIMPIEZA.
14. MANTENIMIENTO.
15. CRITERIOS DE MEDICION.

4.- **PRESUPUESTO.**

5.- **PLANOS.**

PROYECTO INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSION PARA UN CENTRO CULTURAL.

PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ASPE.

SITUACION: CALLE CASTELAR, Nº 2. ASPE.

1.- MEMORIA.

1.1.- RESUMEN DE CARACTERISTICAS.

1.1.1.- TITULAR.

Titular : Excmo. Ayuntamiento de Aspe.
C.I.F. : P-0301900-G
Domicilio : Plaza Mayor, nº 1

1.1.2.- EMPLAZAMIENTO.

Calle Castelar, nº 2

1.1.3.- LOCALIDAD.

03680 Aspe. Alicante.

1.1.4.- POTENCIA INSTALADA EN KW.

POTENCIA TOTAL INSTALADA ACTIVIDAD : 27,623 Kw

1.1.5.- POTENCIA DE CALCULO EN KW.

Se estima una simultaneidad del 100%.

La potencia total de cálculo en el local será de **27,623 Kw.**

1.1.6.- LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.

No precisa, se alimenta desde una CGPM.

1.1.7.- DESTINO DEL LOCAL Y SU CLASIFICACION.

Según la ITC-BT-28, si la ocupación es superior a las 50 personas, los Centros Culturales se consideran locales de Pública Concurrencia, clasificado como de reunión.

1.1.8.- AFORO EN LOCALES PUBLICOS.

61 personas.

1.1.9.- CONTRATO DE MANTENIMIENTO.

No precisa.

1.1.10.- RELACION DE INSTALACIONES ESPECIFICAS.

No tiene instalaciones específicas.

1.1.11.- PRESUPUESTO TOTAL.

12.090,04 €

1.2.- **OBJETO DEL PROYECTO.**

El presente proyecto tiene por objeto obtener de la Administración competente la aprobación previa y permisos necesarios para la ejecución y puesta en servicio de la instalación eléctrica en baja tensión, prevista para un Centro Cultural.

1.3.- **NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL.**

Titular	:	Excmo. Ayuntamiento de Aspe.
C.I.F.	:	P-0301900-G
Domicilio	:	Plaza Mayor, nº 1

1.4.- **REGLAMENTACION Y NORMAS TECNICAS CONSIDERADAS.**

Para la realización del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la siguiente normalización:

* Reglamento Electrotécnico para B.T. del 18 de Septiembre de 2.002, así como sus instrucciones técnicas complementarias y normas UNE de referencia.

* Contenido mínimo en proyectos (Aprobado por Orden de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, de 17 de Julio de 1989. D.O.G.V. de 13-11-1989).

* Contenido mínimo en proyectos: Orden de 13 de Marzo de 2000, de la Consellería de Industria y Comercio (D.G.G.V. de 14-4-2000) por el que se modifica los Anexos de la Orden de 17 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

* Contenido mínimo en proyectos: Orden de 12 de Febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio (D.O.G.V. de 9-4-2001) por la que se modifica la de 13 de Marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

* Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que modifican los anexos de las Ordenes de 17 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo y de 12 de Febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.

* Resolución de 13 de marzo de 2004, de la Dirección General de Industria e Investigación Aplicada, por la que se modifican los anexos de las Ordenes de 17 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo y de 12 de Febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.

* Reglamento de Acometidas Eléctricas, aprobado por Real Decreto 2944/1982, de 15 de octubre, BOE 12/11/82.

* Normas UNE de obligado cumplimiento.

* Normas particulares de la empresa suministradora

1.5.- **EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION.**

Calle Castelar, nº 2, Aspe (Alicante).

1.6.- **POTENCIA PREVISTA.**

POTENCIA TOTAL MAXIMA ADMISIBLE.

La potencia total admisible de la instalación es de 47,389 Kw.

POTENCIA TOTAL INSTALADA.

Alumbrado	1.318 w.
Fuerza motriz	13.105 w.
Otros Usos	13.300 w.
	<hr/>
	27,623 w.

POTENCIA TOTAL INSTALADA	:	27,623 Kw
POTENCIA ADMISIBLE	:	47,389 Kw

POTENCIA DE CALCULO EN KW (Simultánea).

Se estima una simultaneidad del 100%.

La potencia total de cálculo en el local será **27,623 Kw**.

POTENCIA A CONTRATAR EN KW.

La potencia a contratar es de **27,713 Kw**.

1.7.- **DESCRIPCION DEL LOCAL.**

1.7.1.- CARACTERISTICAS.

La superficie construida del local es de 278,55 m², siendo la superficie útil destinada a la actividad de 244,45 m² que se han distribuido de la siguiente forma:

Dependencia	Superficie útil (m ²)
PLANTA BAJA	
Zaguan entrada	91,80
Aseos Sras y Caballeros	9,00
Vestíbulo	10,00
Despacho Control	9,80
Almacén	3,00
Almacén sillas	3,80
Total Planta Baja	127,40
PLANTA PISO	
Vestíbulo Escalera y Escalera	16,90
Vestíbulo Sala	9,40
Sala Cultura uso administrativo	37,40
Sala Cultura uso múltiple	55,00
Aseos plana	9,90
Total Planta Piso	128,60
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	256,00

1.8.- **DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.**

1.8.1.- CENTRO DE TRANSFORMACION.

No precisa.

1.8.2.- CAJA GENERAL DE PROTECCION.

Está destinada a alojar los elementos de protección de la derivación individual, está formada por una envolvente aislante precintable, que contendrá fundamentalmente los bornes de conexión y las bases para cortacircuitos fusibles.

En nuestro caso se dispone de una Caja General de Protección y Medida, por lo que no existe línea general de alimentación, teniendo consideración el circuito que parte de ella de Derivación Individual.

El emplazamiento de la Caja General de Protección (C.G.P.M), se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la Empresa Suministradora, en el portal, la fachada o entrada de los servicios comunes del edificio y siempre en lugar de libre y permanente acceso desde la vía pública.

La C.G.P. se encuentra instalada valla del linde de la parcela, objeto del presente proyecto.

1.8.3. EQUIPO DE MEDIDA.

Está ubicado en la CGPM. El equipo de medida se ajustará a las normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.

1.8.4.- LINEA GENERAL DE ALIMENTACION / DERIVACION INDIVIDUAL.

1.8.4.1.- DESCRIPCION: LONGITUD, SECCION, DIAMETRO DEL TUBO.

La derivación individual es la línea que enlaza el contador a la instalación de la actividad, que se encuentra en el cuarto de contadores, con el cuadro de distribución.

La caída de tensión máxima admisible en la derivación individual será del 1,5 %.

Las secciones de los conductores y diámetro del tubo de la derivación individual, viene dada a continuación:

* Longitud	25 mts.
* Sección de fase	10 mm ² .
* Sección de neutro	10 mm ² .
* Diámetro exterior del tubo	63 mm.

1.8.4.2.- CANALIZACIONES.

Desde la CGPM, parte la derivación individual, con conductores de cobre, según la norma UNE 21031 y UNE 21123, para alimentar el cuadro de protección y mando, los conductores serán del tipo 0,6/1 KV RZ1-K.

La derivación individual se instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5, si es rígido curvable en caliente, ó 7 si es flexible. El diámetro del tubo será de 63 mm.

1.8.4.3.- CONDUCTORES.

Las derivaciones individuales estarán constituidas, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-15, por conductores de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V o bien 0,6/1KV y siguiendo el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Tras la elección, la derivación individual está constituida por tres conductores de fase y un conductor neutro, todos ellos aislados para una tensión nominal de 0,6/1KV y nomenclatura RZ1-K.

Los conductores irán alojados en el interior de un tubo aislado rígido de 110 mm de diámetro. El montaje de la derivación individual será de forma subterránea.

La protección de la derivación individual está colocada en el conjunto prefabricado de la centralización de contadores, por medio de un cortacircuito fusible de fusión cerrada de la clase gl.

Las características del cortacircuito fusible y el tamaño de las bases son las siguientes:

* Calibre máximo/mínimo de los fusibles	63 A
* Tamaño base de fusible	0

1.8.4.4.- TUBOS PROTECTORES.

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.

Puesto que el tipo de instalación elegido es mediante tubos en canalizaciones empotradas, los tubos podrán ser rígidos, curvables o flexibles y las características mínimas de los mismos serán las dadas en la tabla 3 de la ITC-BT-21.

Los tubos dispondrán de diámetro suficiente que permitan en fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados, así mismo el diámetro mínimo de dichos tubos será el seleccionado de la tabla 5 de la ITC-BT-21, en función de la sección de los conductores y el número de ellos.

La instalación de los tubos deberá de cumplir las características generales del punto 2.1 Prescripciones generales y también el 2.3 montaje fijo empotrado, ambos puntos de la ITC-BT-21.

1.8.4.5.- CONDUCTOR DE PROTECCION.

El conductor de protección irá desde el punto de puesta a tierra ubicado próximo al cuadro general de distribución, hasta alcanzar dicho cuadro. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Los valores de esta tabla sólo son válidos cuando los conductores de protección están constituidos por el mismo material que los conductores de fase o polares.

Secciones de los conductores de fase (mm ²).	Sección mínima conductores de protección (mm ²).
S ≤ 16	S _p =S
16 ≤ S ≤ 35	S _p =16
S ≥ 35	S _p =S /2

1.9.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION INTERIOR.

1.9.1.- CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES SEGUN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS DE LOS LOCALES.

1.9.1.1.- LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA.

Según la instrucción ITC-BT 028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, un Centro Cultural está clasificado como local de pública concurrencia y dentro de esta clasificación como local de Reunión.

El Cuadro General de Distribución deberá de colocarse lo más cerca posible a la entrada de la acometida o de la derivación individual y se colocará junto o sobre el dispositivo de mando y protección preceptivo, según la instrucción ITC-BT 017. Cuando no sea posible la instalación del cuadro en dicho punto, se instalará, de todas formas en este punto, un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución, a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 A se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en locales o recintos a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales que exista peligro acusado de incendio o de pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa suministradora de energía eléctrica y, siempre, antes del cuadro general.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y, las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro general se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición, en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de las lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas.

Las canalizaciones estarán constituidas por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de llamas, preferentemente empotrados, en las zonas accesibles al público.

Se adoptarán las disposiciones convenientes para que las instalaciones no puedan ser alimentadas simultáneamente por dos fuentes de alimentación independientes entre sí.

1.9.1.2.- LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSION.

No existen locales con riesgo de incendio o explosión en la actividad de referencia.

1.9.1.3.- LOCALES HUMEDOS.

No existen locales húmedos en la actividad de referencia.

1.9.1.4.- LOCALES MOJADOS.

No existen locales mojados en la actividad de referencia.

1.9.1.5.- LOCALES CON RIESGO DE CORROSION.

No existen locales con riesgo de corrosión en la actividad de referencia.

1.9.1.6.- LOCALES POLVORIENTOS SIN RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSION.

No existen locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión en la actividad de referencia.

1.9.1.7.- LOCALES A TEMPERATURA ELEVADA.

No existen locales a temperatura elevada en la actividad de referencia.

1.9.1.8.- LOCALES A MUY BAJA TEMPERATURA.

No existen locales a muy baja temperatura en la actividad de referencia.

1.9.1.9.- LOCALES EN LOS QUE EXISTA BATERIA DE ACUMULADORES.

No existen locales en los que exista batería de acumuladores en la actividad de referencia.

1.9.1.10.- ESTACIONES DE SERVICIO O GARAJES.

No procede.

1.9.1.11.- LOCALES DE CARACTERISTICAS ESPECIALES.

No procede.

1.9.1.12.- INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES.

No procede.

1.9.1.13.- INSTALACIONES A MUY BAJA TENSION.

No procede.

1.9.1.14.- INSTALACIONES A TENSIONES ESPECIALES.

No procede.

1.9.1.15.- INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSION.

No procede.

1.9.2.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION.

1.9.2.1.- CARACTERISTICAS Y COMPOSICION.

El cuadro de distribución estará colocado junto al acceso principal, como se observa en el plano de instalación eléctrica adjunto.

Se utilizará para alojar las protecciones contra contactos indirectos y sobre intensidades, así como para la distribución de cada uno de los circuitos que componen las líneas de distribución de enlaces.

Todos los aparatos colocados en el cuadro de distribución tendrán una capacidad de corte por cortocircuito de 6.000 A.

El cuadro general de distribución, se colocará a una altura aproximada de 1.80 metros sobre el pavimento. La caja para el cuadro general de distribución, se fijará en el nicho. Junto a él o debidamente compartimentado se colocará una caja y tapa, de material aislante clase A y autoextinguible que se ajustará a lo indicado en la RU 1407 C (julio 1987) y 1408 B (febrero 1987) para el interruptor de control de potencia. Sobre la tapa se colocará una placa metálica que indicará el nombre del instalador y fecha en que se realizó la instalación.

El cuadro general estará formado por los siguientes elementos:

* Un Interruptor General Automático Trifásico de 63 A, pode de corte 15 kA curva C.

* Un repartidor modular trifásico de 100 A.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 10 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito maniobra alumbrado.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 10 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito alumbrado zaguán entrada y aseos planta baja.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 10 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito alumbrado Control y vestíbulo escalera planta baja.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito tomas de corriente Control y Vestíbulo.

* Un interruptor diferencial trifásico de 25A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad, un pequeño interruptor automático magnetotérmico trifásico de 16 A Curva D, 6 kA, para la protección de la línea que alimenta el motor del ascensor.

* Un interruptor diferencial monofásico superinmunizado selectivo, de 40A. de intensidad nominal, 0,3 A. de sensibilidad, un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 25A Curva C, 6 kA, para la protección de la línea que alimenta el Subcuadro Informática Planta Piso.

* Un interruptor diferencial trifásico selectivo de 40A. de intensidad nominal, 0,3 A. de sensibilidad, un pequeño interruptor automático magnetotérmico trifásico de 40A Curva C, 6 kA, para la protección de la línea que alimenta el Subcuadro Planta Piso.

1.9.2.2.- CUADROS SECUNDARIOS Y COMPOSICION.

Subcuadro Planta Piso.

El subcuadro Planta Piso, constará de los siguientes elementos:

* Un Interruptor General Automático Trifásico de 40 A, pode de corte 6 kA curva C.

* Un repartidor modular trifásico de 100 A.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 10 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito maniobra alumbrado.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 10 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito maniobra alumbrado 1.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 10 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito maniobra alumbrado 2.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 10 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito maniobra alumbrado 3.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito Tomas de Corriente otros usos planta piso.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito tomas de corriente zona pizarra Salón Uso Múltiple.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito tomas de corriente 1 Oficina.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito tomas de corriente 2 Oficina.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito alimentación Recuperador de Calor.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 20 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito alimentación Aire Acondicionado Oficina.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 20 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito alimentación Aire Acondicionado Salón Uso Múltiple.

* Un interruptor diferencial monofásico de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad y un pequeño interruptor automático magnetotérmico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito alimentación Aire Acondicionado Control.

Subcuadro Informática Planta Piso.

* Un Interruptor General Automático Monofásico de 25 A, pode de corte 6 kA curva C.

* Un interruptor diferencial monofásico, tipo superinmunizado de 25 A. de intensidad nominal, 0,03 A. de sensibilidad.

* Un Interruptor Automático Magnetotérmico Monofásico de 25 A, pode de corte 6 kA curva C, corte general SAI.

* Un Interruptor Automático Magnetotérmico Monofásico de 25 A, pode de corte 6 kA curva C, by pass SAI.

* Dos contactores tipo AC1 de 25 A.

* Un repartidor modular bifásico de 40 A.

* Un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito de Rack.

* Un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito tomas corriente 1 Informática.

* Un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito tomas corriente 2 Informática.

* Un pequeño interruptor automático magnetotérmico monofásico de 16 A Curva C, 6 kA, para la protección del circuito tomas corriente 3 Informática.

1.9.3.- LINEAS DE DISTRIBUCION Y CANALIZACION.

1.9.3.1.- SISTEMA DE CANALIZACION ELEGIDO.

El sistema de instalación elegido es mediante tubo curvable de PVC en instalación empotrada en pared.

1.9.3.2.- DESCRIPCION: LONGITUD, SECCION Y DIAMETRO DEL TUBO.

Estas líneas son las encargadas de unir el cuadro general de distribución con el punto de utilización.

Está constituida por las siguientes líneas:

*** Líneas Alumbrado Ordinario y Emergencia.**

El sistema de instalación elegido es mediante tubo curvable de PVC en instalación empotrada en pared.

Está constituido por tres conductores, uno de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 1,5 mm².
- Sección neutro 1,5 mm².
- Sección protección 1,5 mm².
- Diámetro tubo 16 mm.

*** Líneas Tomas de corrientes monofásicas Oficinas, Salón Uso Múltiple y Control.**

El sistema de instalación elegido es mediante tubo protector curvable de PVC en instalación empotrada.

Está constituido por tres conductores, uno de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 2,5 mm².
- Sección neutro 2,5 mm².
- Sección protección 2,5 mm².
- Diámetro tubo 20 mm.

*** Líneas Tomas corrientes monofásicas Informática Oficinas, Salón Uso Múltiple.**

El sistema de instalación elegido es mediante tubo protector curvable de PVC en instalación empotrada.

Está constituido por tres conductores, uno de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 2,5 mm².
- Sección neutro 2,5 mm².
- Sección protección 2,5 mm².
- Diámetro tubo 20 mm.

*** Línea Rack.**

El sistema de instalación elegido es mediante tubo protector curvable de PVC en instalación empotrada.

Está constituido por tres conductores, uno de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 2,5 mm².
- Sección neutro 2,5 mm².
- Sección protección 2,5 mm².
- Diámetro tubo 20 mm.

*** Línea Alimentación Aires Acondicionado Control.**

El sistema de instalación elegido es mediante tubo protector curvable de PVC en instalación empotrada.

Está constituido por tres conductores, uno de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 2,5 mm².
- Sección neutro 2,5 mm².
- Sección protección 2,5 mm².
- Diámetro tubo 20 mm.

*** Líneas Alimentación Recuperador Calor.**

El sistema de instalación elegido es mediante tubo protector curvable de PVC en instalación empotrada.

Está constituido por tres conductores, uno de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 2,5 mm².
- Sección neutro 2,5 mm².
- Sección protección 2,5 mm².
- Diámetro tubo 20 mm.

*** Línea Alimentación Aires Acondicionado Oficina y Salón Uso Múltiple.**

El sistema de instalación elegido es mediante tubo protector curvable de PVC en instalación empotrada.

Está constituido por tres conductores, uno de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 4 mm².
- Sección neutro 4 mm².
- Sección protección 4 mm².
- Diámetro tubo 20 mm.

* Línea Alimentación Motor Ascensor.

El sistema de instalación elegido es mediante tubo protector curvable de PVC en instalación empotrada.

Está constituido por cinco conductores, tres de fase, uno de neutro y uno de protección, tipo ES07Z1-K.

La sección de los conductores y el diámetro del tubo son las siguientes:

- Sección fase 2,5 mm².
- Sección neutro 2,5 mm².
- Sección protección 2,5 mm².
- Diámetro tubo 20 mm.

1.9.3.3.- NUMERO DE CIRCUITOS, DESTINO Y PUNTOS DE UTILIZACION DE CADA CIRCUITO.

El número de circuitos, destino y puntos de utilización de cada circuito, son los que vienen reflejados en la leyenda del plano de instalación eléctrica de la actividad.

1.9.3.4.- CONDUCTOR DE PROTECCION

Las dimensiones de los conductores de protección estarán conforme al punto 1.11.4 del presente proyecto.

En general el conductor de protección deberá cumplir con lo especificado en el punto 3.4 "Conductores de protección" de la instrucción ITC BT 18 del reglamento electrotécnico para baja tensión.

1.9.4.- SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

No precisa.

1.10.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

1.10.1.- SEGURIDAD.

El alumbrado de emergencia, es aquel que debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior del local, además de permitir terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad, estará provisto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo en el alumbrado general o si éste sufre una bajada del 70 % del valor en la tensión nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Solo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

ALUMBRADO DE EVACUACION.

Este alumbrado proporcionará a las señales indicadoras de la evacuación dispuestas, la iluminación suficiente para que puedan ser percibidas. Se pueden apreciar según plano de distribución eléctrica del proyecto.

En los recorridos previstos para la evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar al nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux, además en los puntos en los que se dispongan los equipos de protección contra incendios que exijan de utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado la iluminancia mínima será de 5 lux.

También se debe cumplir que la relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor que 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminación antes señalada.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos a seguir desde todo origen de evacuación hasta el punto desde el que sea visible la salida o la señal que la indica.

En dichos recorridos, las puertas que no sean de salida y que puedan inducir a error en la evacuación, deberán señalizarse con la señal correspondiente definida en la norma UNE 23 033 dispuestas en lugar fácilmente visibles y próxima a la puerta. Para indicar las salidas, de uso habitual o de emergencia, se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23 034.

ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PANICO.

Este tipo de alumbrado es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de un metro.

También se debe cumplir que la relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor que 40.

El alumbrado ambiente deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminación antes señalada.

1.10.2.- REEMPLAZAMIENTO.

No precisa.

1.11.- **LINEA DE PUESTA A TIERRA.**

1.11.1.- TOMAS DE TIERRA (ELECTRODOS).

Al ser una edificación con muchos años, carece del sistema general de puesta a tierra que establece el REBT, por lo que se ha optado por realizar una instalación formada por electrodos tipo picas vertical, unidas por conductor desnudo de 35 mm² de sección nominal, el conjunto enterrado en el suelo de la nave y uniendo un punto común con la barra de puesta a tierra del cuadro general.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de los puntos de puesta a tierra.

Las líneas principal y de enlace tendrán una sección de cobre de 25 y 16 mm² respectivamente.

Se conectarán a tierra: Todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a la conducción, distribución y desagüe de agua o gas del edificio; toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse, para su puesta a tierra, los depósitos de fuel-oil, calefacción general, antenas de radio y televisión.

El valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

24 V en local o emplazamiento conductor
50 V en los demás casos

1.11.2.- LINEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada vivienda.

Las líneas principales pueden establecerse en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la instrucción ITC BT 018 y, como mínimo, de 16 mm². Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

No podrán utilizarse 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 servicio similar.

Las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

1.11.3.- DERIVACIONES DE LAS LINEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada vivienda o local.

Las derivaciones de las líneas principales pueden establecerse en las mismas canalizaciones que las de las líneas repartidoras y derivaciones individuales.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la instrucción ITC BT 018 para los conductores de protección.

No podrán utilizarse 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 servicio similar.

Las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

1.11.4.- CONDUCTORES DE PROTECCION.

Los conductores de protección de las viviendas y locales, como se indica en la norma NTE-IEB estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores del edificio. Desde éstos, a través de los conductores de protección de las líneas repartidoras y de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red de tierras del edificio.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Los valores de esta tabla sólo son válidos cuando los conductores de protección están constituidos por el mismo material que los conductores de fase o polares.

Secciones de los conductores de fase (mm ²).	Sección mínima conductores de protección (mm ²).
S ≤ 16	S _p =S
16 > S ≤ 35	S _p =16
S > 35	S _p =S /2

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de la alimentación serán de cobre, con una sección mínima de:

2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.

4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen protección mecánica.

1.12.- **RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.**

No precisa en la ampliación de la instalación.

1.13.- **INSTALACION CON FINES ESPECIALES.**

1.13.1.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES.

No procede.



ANTONIO PASTOR ANTON

INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Colegiado n.º 1746

Elche, junio 2017

CALCULOS

2. **CALCULOS JUSTIFICATIVOS.**

2.1.- **TENSION NOMINAL Y CAIDA DE TENSION MAXIMA ADMISIBLE.**

* Tensión de servicio	400V
* C.d.t. max. admisible derivación individual	1,5 %
* C.d.t. max. admisible alumbrado	3 %
* C.d.t. max. admisible fuerza motriz	5 %

2.2.- **FORMULAS UTILIZADAS.**

CALCULOS ELECTRICOS.

Para proceder al dimensionado de las líneas necesarias, calcularemos, en primer lugar, las intensidades máximas que pueden circular por cada tramo del circuito, mediante las fórmulas:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \text{ para líneas monofásicas.}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \text{ para líneas trifásicas.}$$

siendo:

- I.- Intensidad en amperios.
- V.- Tensión en voltios.
- cosφ.- Factor de potencia
- P.- Potencia activa en vatios.

Una vez obtenidas las intensidades, se elegirán en las tablas adecuadas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en la instrucción ITC BT 019, las secciones cuyas intensidades máximas admisibles sean superiores a las máximas circulantes; ésta elección se realizará teniendo en cuenta los factores que intervienen en el valor de la corriente máxima admisible por el conductor.

Es decir, factores tales como la temperatura ambiente, instalación, número de conductores, clase de aislamiento, etc. Cada una de estas secciones adoptadas serán verificadas en el sentido que no produzca caídas de tensión que por sí mismas o por acumulación en tramos, causen caídas superiores a las máximas autorizadas en el Reglamento, para cada caso, para ello se usará la fórmula:

* Líneas monofásicas:

$$V \% = \frac{200}{K \times S \times V^2} \times \Sigma P \times L$$

* Líneas trifásicas:

$$V \% = \frac{100}{K \times S \times V^2} \times \Sigma P \times L$$

en la que:

- V %.- Caída de tensión en %.
- P.- Potencia activa en vatios.
- L.- Longitud de la línea en metros.
- K.- Conductividad del conductor.
- S.- Sección del conductor en mm².
- V.- Tensión en voltios.

En el supuesto de que la sección predeterminada no cumpla dicha condición, se sustituirá por la superior que ya la cumpla.

CALCULOS LUMINOTECNICOS.

Calcularemos el alumbrado interior por el método del rendimiento de la iluminación.

Para ello procederemos al dimensionado de las fuentes de luz necesarias, teniendo en cuenta el tipo de reparto de luz que será directo.

El proceso a seguir será:

1) Calculamos la relación del local K, al tratarse de luminarias colocadas en el techo, de reparto de luz directa, utilizaremos la siguiente expresión:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

en la que:

L.- Longitud del local en metros.

A.- Ancho del local en metros.

H.- Altura del local en metros.

2) Calcularemos el rendimiento de la luminaria (\hat{I}_l), que viene dado por el fabricante, y el cual depende de las características de construcción de la luminaria, y de la temperatura ambiente del local.

3) Calcularemos el rendimiento del local (\hat{I}_r), que viene en función de K y depende de los valores de reflexión del techo, paredes y suelo.

4) Hallamos el rendimiento de la instalación (\hat{I}), una vez conocidos en rendimiento del local y el rendimiento de la luminaria, podemos hallar el rendimiento de la instalación por medio de la relación:

$$\hat{I} = \hat{I}_r \times \hat{I}_l$$

5) Calculamos el flujo luminoso total Θ_t , que lo hallaremos mediante la expresión:

$$\Theta_t = \frac{E \times S}{\hat{I} \times f_c} \quad \text{en donde:}$$

E.- nivel medio de iluminación previsto.

S.- superficie a iluminar en metros cuadrados.

\hat{I} .- rendimiento de la instalación.

f_c .- factor de conservación de las lámparas.

6) Calcularemos los puntos de luz necesarios N, que lo hallaremos mediante la expresión:

$$N = \frac{\Theta_t}{\Theta_l}$$

2.3.- **POTENCIAS.**

2.3.1.- RELACION DE RECEPTORES DE ALUMBRADO.

* 3 Ud. Pantalla 2800 lm, LED 1x30 w	90 w.
* 26 Ud. Pantalla 3420 lm, LED 1x33 w	858 w.
* 6 Ud. Downlight LED 1x13 w	78 w.
* 10 Ud. Apliques Lámparas PL1x8 w	80 w.
* 1 Ud. Pantalla lámparas LED 1x22 w	22 w.
* 3 Ud Bloques aut. alumbrado emergencia 435 Lm.	30 w.
* 12 Ud Bloques aut. alumbrado emergencia 240 Lm.	96 w.
* 4 Ud Bloques aut. alumbrado emergencia 210 Lm.	32 w.
* 4 Ud Bloques aut. alumbrado emergencia 150 Lm.	32 w.

1.318 w.

TOTAL DE LA POTENCIA DE ALUMBRADO: **1,318 Kw.**

2.3.2.- RELACION DE RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ.

* 1 Ud. Motor Ascensor (6,11 cv/Ud)	4.500 w.
* 2 Ud. Aparato aire acondicionado (4.00 cv/Ud)	5.888 w.
* 1 Ud. Aparato aire acondicionado (1.92 cv/Ud)	1.417 w.
* 1 Ud. Recuperador de calor (1,63 cv/Ud)	1.200 w.

13.005 w.

TOTAL DE LA POTENCIA DE FUERZA MOTRIZ: **13.005 Kw.**

2.3.3.- RELACION DE RECEPTORES DE OTROS USOS.

* Circuitos Tomas de corriente Planta Piso	10.000 w.
* Circuito Tomas de corriente Control Planta Baja	2.500 w.
* Rack	800 w.

13.300 w.

TOTAL DE LA POTENCIA DE OTROS USOS: **13,300 Kw.**

La potencia total instalada en la actividad será:

POTENCIA TOTAL INSTALADA : 27,623 Kw.

2.3.4.- POTENCIA PREVISTA.

POTENCIA TOTAL INSTALADA	:	27,623 Kw
POTENCIA ADMISIBLE	:	47,389 Kw

La potencia prevista, será la potencia instalada por el coeficiente de simultaneidad que es del 100 %, por lo que la potencia prevista para el correcto funcionamiento de la actividad será:

TOTAL POTENCIA DE CALCULO: 27,623 Kw.

2.4.- **CALCULOS LUMINOTECNICOS.**

2.4.1.- CALCULOS DE NUMEROS DE LUMINARIAS.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

* Datos de Partida.

- Tipo de actividad a desarrollar.
- Dimensiones y características físicas del local a iluminar.
- Altura del plano de trabajo
- Tipos de luminarias
- Rendimiento de las luminarias
- Grado de reflexión de los revestimientos
- El factor de mantenimiento (Fm) previsto
- Los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas
- Las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

* Objeto a Cumplir.

- Dotar al local del *nivel de iluminación mínimo* necesario para que se pueda desarrollar en él la actividad para la que fue proyectado
- Crear las *condiciones ambientales* adecuadas para favorecer el desarrollo de esta actividad.

* Prestaciones.

- Todas las zonas dispondrán de una iluminancia media adecuada a su uso.
- El índice de deslumbramiento obtenido permitirá realizar las labores de la actividad sin molestias visuales.
- Los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas permitirán la adecuada elección de colores a usuarios y trabajadores.
- Toda zona ocupadas dispondrán al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.
- Las zonas de Aseos dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
- Las zonas de circulación dispondrán de control con sensor de luminosidad, de encendido al 100% luminosidad y apagado al 20% de luminosidad mediante sistema de detección de presencia temporizado.
- Sistema de aprovechamiento de luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones

* Cálculos.

Zaguán Entrada.

Datos:

Luminarias a instalar:

Tipo APLIQUE PARED LED 8 w
Flujo Luminoso (Φ_L) = 806 Lm.
Factor mantenimiento (Fm) = 0,8
Factor Reflexión (Fr):
Techo blanco = 0,8
Pared blanco = 0,8
Suelo gris claro = 0,4
Factor de utilización (Fu) 0,90

Dimensiones:

Ancho (A) = 5,40 m.
Largo (L) = 17,00 m.
Altura (H) = 2,30 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{5,40 \times 17,00}{2,3 \times (5,40 + 17,00)} = 1,78$$

La iluminación media (Em) según norma UNE72163 pasillo es 50 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{F_u \times F_m} = \frac{50 \times 91,80}{0,9 \times 0,8} = 6.375 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L} = \frac{968}{806} = 7,91 = 8 \text{ Aplique Pared}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 8 \times 806 = 6.448 \text{ Lm.}$$

$$E_m = \frac{\Phi \times F_u \times F_m}{S} = \frac{6.448 \times 0,90 \times 0,8}{91,80} = 50,58 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación zona comunes VEEI límite es de 4.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{64 \times 100}{4,18 \times 246,90} = 1,38 < 4 \quad \underline{\text{CUMPLE.}}$$

Despacho Control.

Datos:

Luminarias a instalar:

Tipo PANEL LED 30 w
 Flujo Luminoso (Φ_L) = 2.800 Lm.
 Factor mantenimiento (Fm) = 0,8
 Factor Reflexión (Fr):
 Techo blanco = 0,8
 Pared blanco = 0,8
 Suelo gris claro = 0,4
 Factor de utilización (Fu) 0,86

Dimensiones:

Ancho (A) = 2,80 m.
 Largo (L) = 3,50 m.
 Altura (H) = 2,70 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{3,50 \times 2,80}{2,7 \times (3,50 + 2,80)} = 0,58$$

La iluminación media (Em) según norma UNE72163 Despacho Control (Recepción) es 300 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi T = \frac{Em \times S}{Fu \times Fm} = \frac{300 \times 9,80}{0,86 \times 0,8} = 4.274 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi T}{\Phi L} = \frac{4.274}{2.800} = 1,52 = 2 \text{ Paneles}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 2 \times 2.800 = 5.600 \text{ Lm.}$$

$$Em = \frac{\Phi \times Fu \times Fm}{S} = \frac{5.600 \times 0,86 \times 0,8}{9,80} = 393,14 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación zona administrativo, sala de ocio VEEL límite es de 3.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEL = \frac{P \times 100}{S \times Em} = \frac{60 \times 100}{9,80 \times 393,14} = 1,56 < 3 \quad \underline{\text{CUMPLE.}}$$

Vestíbulo Entrada.

Datos:

Luminarias a instalar:

Tipo PANEL LED 33 w
 Flujo Luminoso (ΦL) = 3.420 Lm.
 Factor mantenimiento (Fm) = 0,8
 Factor Reflexión (Fr):
 Techo blanco = 0,8
 Pared blanco = 0,8
 Suelo gris claro = 0,4
 Factor de utilización (Fu) 0,86

Dimensiones:

Ancho (A) = 1,54 m.
 Largo (L) = 6,50 m.
 Altura (H) = 2,70 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{1,54 \times 6,50}{2,7 \times (1,53 + 6,50)} = 0,46$$

La iluminación media (Em) según norma UNE72163 Vestíbulo entrada circulación es 300 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{F_u \times F_m} = \frac{300 \times 10}{0,86 \times 0,8} = 4.361 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L} = \frac{4.361}{3.420} = 1,27 = 2 \text{ Paneles}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 2 \times 3.420 = 6.840 \text{ Lm.}$$

$$E_m = \frac{\Phi \times F_u \times F_m}{S} = \frac{6.840 \times 0,86 \times 0,8}{10} = 470,60 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación zona comunes VEEI límite es de 4.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{66 \times 100}{10 \times 470,60} = 1,40 < 4 \quad \underline{\text{CUMPLE.}}$$

Rellano Escalera.

Datos:

Luminarias a instalar:

Dimensiones:

Tipo APLIQUE PARED LED 24 w
 Flujo Luminoso (Φ_L) = 1.500 Lm.
 Factor mantenimiento (F_m) = 0,8
 Factor Reflexión (F_r):
 Techo blanco = 0,8
 Pared blanco = 0,8
 Suelo gris claro = 0,4
 Factor de utilización (F_u) 0,86

Ancho (A) = 1,20 m.
 Largo (L) = 3,48 m.
 Altura (H) = 2,50 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{1,20 \times 3,48}{2,5 \times (1,20 + 3,48)} = 0,36$$

La iluminación media (Em) según norma UNE72163 escalera es 150 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{F_u \times F_m} = \frac{150 \times 4,18}{0,86 \times 0,8} = 968 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L} = \frac{968}{1.500} = 0,65 = 1 \text{ Aplique Pared}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 1 \times 1.500 = 1.500 \text{ Lm.}$$

$$E_m = \frac{\Phi \times F_u \times F_m}{S} = \frac{1.500 \times 0,86 \times 0,8}{4,18} = 246,90 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación zona comunes VEEI límite es de 4.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{24 \times 100}{4,18 \times 246,90} = 2,33 < 4 \quad \text{CUMPLE.}$$

Vestíbulo Escalera.

Datos:

Luminarias a instalar:

Tipo PANEL LED 33 w
 Flujo Luminoso (Φ_L) = 3.420 Lm.
 Factor mantenimiento (F_m) = 0,8
 Factor Reflexión (F_r):
 Techo blanco = 0,8
 Pared blanco = 0,8
 Suelo gris claro = 0,4
 Factor de utilización (F_u) 0,86

Dimensiones:

Ancho (A) = 2,00 m.
 Largo (L) = 5,73 m.
 Altura (H) = 2,70 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{2,00 \times 5,73}{2,7 \times (2,00 + 5,73)} = 0,55$$

La iluminación media (Em) según norma UNE72163 Vestíbulo escalera circulación es 300 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{F_u \times F_m} = \frac{300 \times 11,46}{0,86 \times 0,8} = 4.997 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L} = \frac{4.997}{3.420} = 1,46 = 2 \text{ Paneles}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 2 \times 3.420 = 6.840 \text{ Lm.}$$

$$E_m = \frac{\Phi \times F_u \times F_m}{S} = \frac{6.840 \times 0,86 \times 0,8}{11,46} = 410,64 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación zona comunes VEEL límite es de 4.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEL = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{66 \times 100}{11,46 \times 410,64} = 1,41 < 4 \quad \text{CUMPLE.}$$

Vestíbulo Sala.

Datos:

Luminarias a instalar:

Dimensiones:

Tipo PANEL LED 33 w
 Flujo Luminoso (Φ_L) = 3.420 Lm.
 Factor mantenimiento (F_m) = 0,8
 Factor Reflexión (F_r):
 Techo blanco = 0,8
 Pared blanco = 0,8
 Suelo gris claro = 0,4
 Factor de utilización (F_u) 0,86

Ancho (A) = 2,00 m.
 Largo (L) = 4,70 m.
 Altura (H) = 2,70 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{2,00 \times 4,70}{2,7 \times (2,00 + 4,70)} = 0,52$$

La iluminación media (E_m) según norma UNE72163 Vestíbulo escalera circulación es 300 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{F_u \times F_m} = \frac{300 \times 9,40}{0,86 \times 0,8} = 4.099 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L} = \frac{4.099}{3.420} = 1,20 = 2 \text{ Paneles}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 2 \times 3.420 = 6.840 \text{ Lm.}$$

$$E_m = \frac{\Phi \times F_u \times F_m}{S} = \frac{6.840 \times 0,86 \times 0,8}{9,40} = 500,62 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación zona comunes VEEI límite es de 4.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{66 \times 100}{9,40 \times 500,62} = 1,41 < 4 \quad \underline{\text{CUMPLE.}}$$

Sala Cultura.

Datos:

Luminarias a instalar:

Dimensiones:

Tipo PANEL LED 33 w
 Flujo Luminoso (Φ_L) = 3.420 Lm.
 Factor mantenimiento (F_m) = 0,8
 Factor Reflexión (F_r):
 Techo blanco = 0,8
 Pared blanco = 0,8
 Suelo gris claro = 0,4
 Factor de utilización (F_u) 0,86

Ancho (A) = 3,25 m.
 Largo (L) = 11,51 m.
 Altura (H) = 2,70 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{3,25 \times 11,51}{2,7 \times (3,25 + 11,51)} = 0,93$$

La iluminación media (E_m) según norma UNE72163 Sala cultura es 500 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{F_u \times F_m} = \frac{500 \times 37,40}{0,86 \times 0,8} = 27.181 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L} = \frac{27.181}{3.420} = 7,95 = 8 \text{ Paneles}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 8 \times 3.420 = 27.360 \text{ Lm.}$$

$$E_m = \frac{\Phi \times F_u \times F_m}{S} = \frac{27.360 \times 0,86 \times 0,8}{37,40} = 503,31 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación administración en general VEEI límite es de 3.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{264 \times 100}{37,40 \times 503,31} = 1,41 < 3 \quad \underline{\text{CUMPLE.}}$$

Salón Usos Múltiples.

Datos:

Luminarias a instalar:

Dimensiones:

Tipo PANEL LED 33 w
 Flujo Luminoso (Φ_L) = 3.420 Lm.
 Factor mantenimiento (F_m) = 0,8
 Factor Reflexión (F_r):
 Techo blanco = 0,8
 Pared blanco = 0,8
 Suelo gris claro = 0,4
 Factor de utilización (F_u) 0,84

Ancho (A) = 5,31 m.
 Largo (L) = 10,37 m.
 Altura (H) = 2,70 m.

Calculo del índice del local K:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{5,31 \times 10,37}{2,7 \times (5,31 + 10,37)} = 1,33$$

La iluminación media (E_m) según norma UNE72163 Salón usos Múltiples es 500 Lux.

El flujo total lo calculamos mediante:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{F_u \times F_m} = \frac{500 \times 55,00}{0,84 \times 0,8} = 40.923 \text{ Lm.}$$

Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L} = \frac{42.439}{3.420} = 11,96 = 12 \text{ Paneles}$$

Nivel de iluminación final proyectado:

$$\Phi = 12 \times 3.420 = 41.040 \text{ Lm.}$$

$$E_m = \frac{\Phi \times F_u \times F_m}{S} = \frac{41.040 \times 0,84 \times 0,8}{55,00} = 501,44 \text{ Lm.}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.1 valores límites de eficiencia energética de la instalación salón usos múltiples VEEL límite es de 8.

Calculo del valor de eficiencia energética:

$$VEEL = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{396 \times 100}{55,00 \times 501,44} = 1,44 < 8 \quad \underline{\text{CUMPLE.}}$$

Según CTE – HE3, tabla 2.2 potencia instalada iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxilia-res, no superará el valor límite 10 w/ m2.

Calculo del valor potencia instalada de edificio:

$$P_i = \frac{P}{S} = \frac{1160}{255,60} = 4,54 \text{ w/m}^2 < 10 \text{ w/m}^2 \quad \underline{\text{CUMPLE.}}$$

2.5.- CALCULOS ELECTRICOS DE ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.

2.5.1.- CALCULO DE LA SECCIÓN DE CONDUCTORES Y DIAMETRO DE TUBOS DE CANALIZACION A UTILIZAR EN LA LINEA DE ALIMENTACION AL CUADRO GENERAL Y SECUNDARIOS.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 27623 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): $4500 \times 1.3 + 23123 = 28973 \text{ W.}$ (Coef. Simult.: 1)

$$I = 28973 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 52.28 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 76 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$e(\text{parcial})=25 \times 28973 / 48.73 \times 400 \times 10 = 3.72 \text{ V.} = 0.93 \%$

$e(\text{total})=0.93\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: SUBCUADRO PLANTA PISO

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 19461 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): $2944 \times 1.25 + 16517 = 20197 \text{ W. (Cf. Simult.: 1)}$

$I = 20197 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 36.44 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.58

$e(\text{parcial})=15 \times 20197 / 47.93 \times 400 \times 10 = 1.58 \text{ V.} = 0.4 \%$

$e(\text{total})=1.32\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

Cálculo de la Línea: SUBCUAD INFORMATICA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 4100 W.

- Potencia de cálculo: 4100 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 4100 / 230 \times 0.8 = 22.28 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.43

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 4100 / 47.95 \times 230 \times 4 = 3.72 \text{ V.} = 1.62 \%$

$e(\text{total})=2.55\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

2.5.2.- CALCULO DE LA SECCIÓN DE CONDUCTORES Y DIAMETRO DE TUBOS DE CANALIZACION A UTILIZAR EN LAS LINEAS DERIVADAS.

DERIVADAS DEL CUADRO GENERAL

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO ZAGUAN ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 138 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 138 W.

$$I=138/230 \times 1=0.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 138 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.39 \text{ V.}=0.17 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO CONTROL, VESTÍBULO ESCALERA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 224 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 224 W.

$$I=224/230 \times 1=0.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 224 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.76 \text{ V.}=0.33 \%$$

$$e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC CONTROL VESTIBULO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ASCENSOR

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.75

- Potencia a instalar: 4500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 4500x1.3=5850 W.

$$I=5850/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 0.75=14.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.36

$$e(\text{parcial})=10 \times 5850 / 48.46 \times 400 \times 2.5 \times 0.75=1.61 \text{ V.}=0.4 \%$$

$$e(\text{total})=1.36\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica :I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

LINEAS SUBCUADRO PLANTA PISO

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 329 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 329 W.

$$I=329/230 \times 1=1.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 329 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.11 \text{ V.} = 0.48 \%$

$e(\text{total})=1.81\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 329 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 329 W.

$I=329/230 \times 1=1.43 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 329 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.3 \text{ V.} = 0.56 \%$

$e(\text{total})=1.89\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 298 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 298 W.

$I=298/230 \times 1=1.3 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.22

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 298 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.01 \text{ V.} = 0.44 \%$

$e(\text{total})=1.76\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC OTROS USOS PLANTA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=5.29 \text{ V.}=2.3 \%$$

$$e(\text{total})=3.67\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC SALÓN USO MÚLTIPLES, ZONA PIZARRA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1400 W.
- Potencia de cálculo: 1400 W.

$$I=1400/230 \times 0.8=7.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1400 / 50.79 \times 230 \times 2.5=2.88 \text{ V.}=1.25 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC1 OFICINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1400 W.
- Potencia de cálculo: 1400 W.

$$I=1400/230 \times 0.8=7.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

e(parcial)= $2 \times 20 \times 1400 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 1.92 \text{ V.} = 0.83 \%$

e(total)=2.09% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC2 OFICINAS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1400 W.

- Potencia de cálculo: 1400 W.

$$I=1400/230 \times 0.8=7.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

e(parcial)= $2 \times 30 \times 1400 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 2.88 \text{ V.} = 1.25 \%$

e(total)=2.5% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR CALOR

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1200 \times 1.25 = 1500 \text{ W.}$

$$I=1500/230 \times 0.8 \times 1=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$

$e(\text{total})=2.27\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AIRE ACONDICIONADO OFICINA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2944 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $2944 \times 1.25 = 3680 \text{ W.}$

$I = 3680 / 230 \times 0.8 \times 1 = 20 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.46

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 48.61 \times 230 \times 4 \times 1 = 4.11 \text{ V.} = 1.79 \%$

$e(\text{total})=3.16\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 20 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AIRE ACONDICIONADO SALON USOS MÚLTIPLES

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2944 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $2944 \times 1.25 = 3680 \text{ W.}$

$I = 3680 / 230 \times 0.8 \times 1 = 20 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.46

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 48.61 \times 230 \times 4 \times 1 = 4.11 \text{ V.} = 1.79 \%$

$e(\text{total})=3.16\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 20 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AIRE ACONDICIONADO CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1417 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1417 \times 1.25 = 1771.25$ W.

$$I = 1771.25 / 230 \times 0.8 \times 1 = 9.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.3

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1771.25 / 50.36 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 2.45 \text{ V.} = 1.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.43\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

LINEAS SUBCUADRO INFORMÁTICA PLANTA PISO

Cálculo de la Línea: RACK

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: 800 W.

$$I = 800 / 230 \times 0.8 = 4.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 800 / 51.28 \times 230 \times 2.5 = 0.54 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.78\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica: I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC INF1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: 1100 W.

$$I = 1100 / 230 \times 0.8 = 5.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.43
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1100 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 1.5 \text{ V.} = 0.65 \%$
 $e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC INF2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: 1100 W.

$I=1100/230 \times 0.8=5.98 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.43
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1100 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 1.5 \text{ V.} = 0.65 \%$
 $e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC INF3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: 1100 W.

$I=1100/230 \times 0.8=5.98 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.43
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1100 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 1.5 \text{ V.} = 0.65 \%$
 $e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO SUBCUADRO INFORMATICA

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.01^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 132.464 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 22.28 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.01 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO PLANTA PISO

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.69^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 372.281 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 37.54 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.69 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.38^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 737.455 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 53.8 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.38 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo
DERIVACION IND.	28973	25	4x10+TTx10Cu	52.28	76	0.93	0.93	63
ALU ZAGUAN ASEOS	138	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6	15	0.17	1.1	16
ALB CONT.VEST ESCAL	224	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.97	15	0.33	1.26	16
TC CONTROL VESTIBUL	2500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	2.46	20
ASCENSOR	5850	10	4x2.5+TTx2.5Cu	14.07	18.5	0.4	1.33	20
SUBCUAD INFORMATICA	4100	20	2x4+TTx4Cu	22.28	27	1.62	2.55	20
PLANTA PISO	16897	15	4x10+TTx10Cu	30.49	44	0.32	1.25	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25	4x10+TTx10Cu	12	15	1189.92	1.44			63;B,C
ALU ZAGUAN ASEOS	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.64	6	214.96	0.64			10;B,C,D
ALB CONT.VEST ESCAL	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.64	6	184.69	0.87			10;B,C
TC CONTROL VESTIBUL	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.64	6	374.66	0.59			16;B,C,D
ASCENSOR	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.64	6	570.05	0.25			16;B,C,D
SUBCUAD INFORMATICA	20	2x4+TTx4Cu	2.64	6	504.31	0.83			25;B,C,D
PLANTA PISO	15	4x10+TTx10Cu	2.64	6	845.45	1.85			40;B,C,D

Subcuadro SUBCUADRO PLANTA PISO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál c. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo
AL1	329	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	15	0.48	1.74	16
AL 2	329	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	15	0.56	1.82	16
AL 3	298	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	15	0.44	1.69	16
TC OTROS US PLANTA	2500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	2.3	3.55	20
TC PIZARRA	1400	30	2x2.5+TTx2.5Cu	7.61	21	1.25	2.5	20
TC1 OFICINA	1400	20	2x2.5+TTx2.5Cu	7.61	21	0.83	2.09	20
TC2 OFICINAS	1400	30	2x2.5+TTx2.5Cu	7.61	21	1.25	2.5	20
RECUPERADOR CALOR	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.9	2.15	20
AIRE ACOND. OFICINA	3680	25	2x4+TTx4Cu	20	27	1.79	3.04	20
AIRE ACOND. SALON	3680	25	2x4+TTx4Cu	20	27	1.79	3.04	20
AIRE ACON CONTROL	1771.25	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.63	21	1.06	2.32	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
AL1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.88	6	173.68	0.99			10;B,C
AL 2	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.88	6	153.36	1.27			10;B,C
AL 3	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.88	6	173.68	0.99			10;B,C
TC OTROS US PLANTA	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.88	6	254.62	1.27			16;B,C
TC PIZARRA	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.88	6	254.62	1.27			16;B,C
TC1 OFICINA	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.88	6	331.98	0.75			16;B,C,D
TC2 OFICINAS	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.88	6	254.62	1.27			16;B,C
RECUPERADOR CALOR	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.88	6	331.98	0.75			16;B,C,D
AIRE ACOND. OFICINA	25	2x4+TTx4Cu	1.88	6	382.86	1.44			20;B,C
AIRE ACOND. SALON	25	2x4+TTx4Cu	1.88	6	382.86	1.44			20;B,C
AIRE ACON CONTROL	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.88	6	331.98	0.75			16;B,C,D

Subcuadro SUBCUADRO INFORMÁTICA PLANTA PISO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo
RACK	800	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	0.24	2.78	20
TC INF1	1100	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.98	21	0.65	3.2	20
TC INF2	1100	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.98	21	0.65	3.2	20
TC INF3	1100	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.98	21	0.65	3.2	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
RACK	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.12	6	345.08	0.69			16;B,C,D
TC INF1	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.12	6	262.26	1.2			16;B,C
TC INF2	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.12	6	262.26	1.2			16;B,C
TC INF3	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.12	6	262.26	1.2			16;B,C

2.5.3.- CALCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR EN LAS DIFERENTES LINEAS GENERALES Y DERIVADAS.

2.5.3.1.- SOBRECARGAS.

Circuitos interiores.

Descritas en el los cálculos de las líneas.

2.5.3.2.- CORTOCIRCUITOS.

Derivaciones individuales.

Para la protección contra cortocircuitos de las derivaciones individuales, se instalarán fusibles de la clase gl de tipo cilíndrico para calibres no superiores a 100 A y de tipo cuchilla para calibres superiores.

Unidades: 4.

Intensidad nominal máxima de los fusibles: **63A**.

Tamaño: 0

Poder de corte: 120 kA

2.5.3.3.- ARMONICOS.

No procede.

2.5.3.4.- SOBRETENSIONES.

Podrá instalarse limitadores de sobretensiones, los cuales protegerán a los equipos eléctricos y electrónicos instalados en los distintos circuitos, de sobretensiones transitorias de origen atmosférico e industrial.

Se deberán instalar, en su caso, aguas arriba del interruptor diferencial instantáneo o aguas debajo de un interruptor automático (IVP) no diferencial o diferencial selectivo.

El limitador de sobretensiones debe estar protegido en sus fases y el neutro por fusibles gl o gf.

2.6.- **CALCULO DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.**

2.6.1.- **CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA.**

En nuestro caso y por tratarse de un local seco, la tensión comienza a ser peligrosa a partir de los 50 voltios (Instrucción ITC BT 024), no obstante el umbral de sensibilidad de los diferenciales previstos se estima que sea de 30 mA.

El valor de la resistencia a tierra de las masas en el punto de conexión de las mismas deberá ser:

$$R \leq \frac{50}{0,03} = 1.666 \text{ Ohmios como máximo}$$

2.7.- **CALCULO DEL AFORO DEL LOCAL EN RELACION CON LA ITC BT 28.**

Los valores de densidad de ocupación que se aplicará a la superficie útil destinada a dicha actividad, según CTE:

DEPENDENCIA	Superficie útil (m ²)	Densidad (m ² /persona)	Ocupación (personas)
PLANTA BAJA			
Zaguan Entrada	91,80	-	-
Aseos planta	9,00	Ocasional	-
Despacho Control	9,80	10	2
Vestíbulo	10,00	-	-
Almacén	3,00	40	-
Almacén sillas	3,80	40	-
PLANTA PISO			
Vestíbulo Escalera	16,90	-	-
Sala Uso Múltiple	55,00	1	55
Sala Cultura Uso Administrativo	37,40	10	4
Aseos planta	9,90	Ocasional	-
TOTAL			61

Ocupación de la actividad es de 61 personas.



ANTONIO PASTOR ANTON

INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Colegiado n.º 1746

Elche, junio de 2017

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

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

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

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

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

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

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 50.086 -2-4. 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).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- 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 $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior Media y compuestos
- 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

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm

- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior Media y compuestos
- 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

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal.
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua forma de lluvia - Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	3	Protegido contra el agua en 2 Protección interior y exterior media y compuestos
- 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

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- 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 especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua lluvia	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior Media y compuestos
- 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

Notas:

- 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.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de 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.

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

- 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.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- 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
- 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 conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o 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. Si son 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 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 deberá quedar 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.

Quando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- 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.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- 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.

Quando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- 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 a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán 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 permitiendo su verificación en caso necesario.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

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.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
	<u>≤ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>		
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración	4	No inferior a 2 de objetos sólidos
- Resistencia a la penetración		No declarada de agua
- Resistencia a la propagación		No propagador de la llama

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

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 material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

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.

4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

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.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

6.1. CUADROS ELECTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: $R_a \times I_a \leq U$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

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

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

8. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia dle motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

9. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la 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 grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

La aparatenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visulamente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Quando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

15. CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.



ANTONIO PASTOR ANTON

INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Colegiado n.º 1746

Elche, junio de 2017

PRESUPUESTO

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Línea de control DALI con cable bus apantallado, sección 2x2x0,8 mm ² , tubo protector PVC flexible 16 mm de diámetro, totalmente instalado.	0,372	1.400,000 m	520,80
2	Hormigón preparado de resistencia característica 20 N/mm ² , de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 12 mm, en ambiente no agresivo I , transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m ³ y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	56,626	0,515 m ³	29,16
3	Arena triturada de naturaleza silícea, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t, a una distancia media de 10km.	9,051	1,029 t	9,31
4	Zahorra natural lavada, .	4,847	1,470 t	7,13
5	Detector de proximidad, contacto eléctrico de 16 A, regulación 3 minutos y campo de acción 360° y longitud 3 metros..	18,642	4,000 u	74,57
6	Detector de proximidad, contacto eléctrico de 16 A, campo de acción 360° y longitud 3 metros. encendido a 100% y apagado 20% luminosidad sistema DALI.	24,211	8,000 u	193,69
7	Cuadro General de mando y Protección IK07 e IP 30 de empotrado de 54 huecos	110,211	1,000 u	110,21
8	Subcuadro de mando y Protección IK07 e IP 30 empotrado de 64 huecos.	87,686	1,000 u	87,69
9	Armario para 1 Contador trifásico/seccionamiento denominado CPM2 tipo BUCC, características son: Tensión asignada 400 V. Intensidad asignada armario de medida 63 A. Intensidad asignada armario de seccionamiento 250 A. Grado de Protección IP43, IK09. Tres Bases seccionable en carga BUC tamaño 00 de 160 A. Tres bases seccionable en carga BUC tamaño 1 de 250 A. Neutro amovible de 160 A y neutro amovible con puesta tierra.	196,974	1,000 u	196,97
10	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3x(1x2,5mm ²), tubo protector PVC flexible 20 mm de diámetro, totalmente instalado.	0,009	1.050,000 m	9,45
11	Derivación Individual Conductor unipolar de cobre tipo RZ1 0,6/1KV sección 4x(1x10mm ²), color negro, marrón, cris, azul, verde-amarillo tubo protector PVC reforzado doble capa 63 mm de diámetro, instalación subterránea. totalmente instalado..	0,536	42,000 m	22,51
12	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3x(1x1,5mm ²), tubo protector PVC flexible 16 mm de diámetro, totalmente instalado.	0,061	1.680,000 m	102,48
13	Electrodo de puesta a tierra con pica de diámetro 14,2 de acero-cobre de 2 mts de longitud con abrazadera y tornillo de sujeción, totalmente instalado en zanja.	3,003	4,200 u	12,61
14	Derivación Individual Conductor unipolar de cobre tipo RZ1 0,6/1KV sección 5x(1x10mm ²), color negro, marrón, cris, azul, verde-amarillo tubo protector PVC rígido 32 mm de diámetro, instalación en superficie, abrazadera, tacos y tornillos, totalmente instalado.	0,918	37,800 m	34,70

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
15	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 5x(1x10mm ²), tubo protector PVC flexible 32 mm de diámetro, totalmente instalado.	0,769	21,000 m	16,15
16	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3 x(1x4mm ²), tubo protector PVC flexible 20 mm de diámetro, totalmente instalado.	0,238	63,000 m	14,99
17	Electrodo de puesta a tierra con conductor desnudo de cobre de 35 mm ² de sección, totalmente instalado en zanja.	2,078	10,000 m	20,78
18	Interruptor diferencial bipolar de 25A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.	21,466	16,000 u	343,46
19	Interruptor diferencial tetrapolar de 25A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.	95,878	1,000 u	95,88
20	Interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 300mA, clase A-'SI' (A superinmunizado), para redes con armónicos y altas frecuencias, tiempo de disparo selectivo, de rearme manual y gama terciario/industrial.	97,621	1,000 u	97,62
21	Interruptor diferencial tetrapolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase A, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.	139,753	1,000 u	139,75
22	Contactador silencioso para carril DIN bipolar de 16 A, 230 V y 50 Hz, normalmente abierto, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	34,833	5,000 u	174,17
23	Detectores de Luz natural control de luminosidad DALI, totalmente instalado.	19,543	6,000 u	117,26
24	Mecanismo Interruptor Unipolar 10 A, totalmente instalado.	4,156	5,000 u	20,78
25	Interruptor empotrado de calidad alta con mecanismo completo de 10A/250 V y tecla sin marco, incluido pequeño material.	4,661	39,000 u	181,78
26	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898.	9,485	7,000 u	66,40
27	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898.	9,531	21,000 u	200,15
28	Interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 16A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898.	30,443	1,000 u	30,44
29	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898.	9,586	2,000 u	19,17

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
30	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 25A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898.	19,202	3,000 u	57,61
31	Interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 40A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898.	40,174	2,000 u	80,35
32	Interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 63A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA según UNE-EN 60898.	91,087	1,000 u	91,09
33	Caja seccionamiento de puesta a tierra de superficie, para seccionamiento de los electrodos con conductor de protección instalación interior, totalmente instalado.	7,820	1,000 u	7,82
34	Tubo protector metálico 40 mm diámetro para entronque instalación subterráneo con instalación de superficie, abrazadera, tacos y tornillos, totalmente instalado.	5,807	2,100 m	12,19
35	Luminaria con Tubo LED 1x22, de superficie en techo, totalmente instalado	19,574	1,000 u	19,57
36	Luminaria marca OSRAM, modelo LIGHT PANEL LED 2800 lm M600, 4000°K, Ra >80, potencia 30 w., aluminio extruido blanco, empotrada en techo, totalmente instalado.	27,282	3,000 u	81,85
37	Luminaria Downlight con lámpara tipo LED de 13 w. 1.200 Lm. marca PHILIPS modelo GREENSPACE DN4608, empotrada en techo, totalmente instalado.	32,592	6,000 u	195,55
38	Luminaria marca OSRAM, modelo LUXILED LED 3420 lm, balastro electrónico ECE integrado DALI, 4000°K, Ra >80, potencia 33 w., tamaño 600x600, aluminio extruido blanco, empotrada en techo, totalmente instalado.	98,834	26,000 u	2.569,68
39	Luminaria Aplique marca PHILIPS modelo CORELINE GRIS con lámpara tipo LED de 24 w. 4000°K, 1.500 lm, superficie en pared, con sistema DALI, totalmente instalado.	39,149	2,000 u	78,30
40	Lámpara marca PHILIPS modelo MASTER LEDVELA DIMTONE 8w, 4000°K, 806 lm. totalmente instalado.	1,655	8,000 u	13,24
41	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 435 Lm, superficies en techo, totalmente instalado.	23,303	4,000 u	93,21
42	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 240 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.	21,234	12,000 u	254,81
43	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 210 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.	19,575	4,000 u	78,30
44	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 150 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.	17,673	5,000 u	88,37
45	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 150 Lm. superficie en techo, totalmente instalado.	17,710	2,000 u	35,42
46	Controlador iluminación DALI sistemas KNX.	260,993	3,000 u	782,98
47	Cinta de señalización para canalización eléctrica.	0,385	7,350 m	2,83
			Importe total:	7.493,23

Cuadro de materiales

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial 1º construcción.	15,770	1,478 h	23,31
2	Oficial 2º construcción.	15,140	1,622 h	24,56
3	Peón ordinario construcción.	13,110	2,156 h	28,27
4	Oficial 1º electricidad.	15,000	77,975 h	1.169,63
5	Especialista electricidad.	14,100	21,771 h	306,97
			Importe total:	1.552,74

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Cuadro de mando y Protección IK07 e IP 30 empotrado de 36 huecos.	58,714	1,000 u	58,71
2	Bandeja vibratoria compactadora de peso 140kg con una longitud de planchas de 660x600cm.	3,182	0,074 h	0,24
3	Retroexcavadora de orugas de potencia 150 caballos de vapor con una capacidad de la cuchara retroexcavadora de 1,4m ³ .	81,092	0,122 h	9,89
4	Pala cargadora de neumaticos de potencia 102 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 1,7m ³ .	41,582	0,035 h	1,46
5	Pala cargadora de neumaticos de potencia 179 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 3,2m ³ .	51,975	0,018 h	0,94
6	Camion de transporte de 10 toneladas con una capacidad de 8 metros cúbicos y 2 ejes.	23,969	0,035 h	0,84
7	Camion de transporte de 15 toneladas con una capacidad de 12 metros cúbicos y 2 ejes.	45,717	0,118 h	5,39
			Importe total:	77,47

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1	AMME.2abb	m3	Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a un distancia menor de 10km.	
	MOOA.8a	0,009 h	Oficial 1ª construcción	15,770
	MOOA12a	0,019 h	Peón ordinario construcción	13,110
	MMME.2fd	0,062 h	Retro de orugas 150cv 1,4m3	81,092
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	5,420
		3,000 %	Costes indirectos	5,530
			Precio total por m3	5,70
1.2	AMMR.5cb	m3	Relleno de zanja con arena.	
	MOOA.8a	0,037 h	Oficial 1ª construcción	15,770
	PBRA.1adb	1,400 t	Arena 0/6 triturada lvd 10km	9,051
	MMMR.1de	0,012 h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	51,975
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	13,870
		3,000 %	Costes indirectos	14,150
			Precio total por m3	14,57
1.3	AMMR.5ba	m3	Relleno y compactación de zanja con zahorra.	
	MOOA.8a	0,038 h	Oficial 1ª construcción	15,770
	MOOA12a	0,140 h	Peón ordinario construcción	13,110
	PBRT.1ea	2,000 t	Zahorra natural	4,847
	MMMR.1de	0,012 h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	51,975
	MMMC.3bb	0,100 h	Band vibr 140kg 660x600 cm	3,182
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	13,070
		3,000 %	Costes indirectos	13,330
			Precio total por m3	13,73
1.4	AMMR.6dcb	m3	Relleno de zanja con hormigón HM-20/B/12/I, vertido directamente desde camión.	
	MOOA.8a	0,094 h	Oficial 1ª construcción	15,770
	PBPC.2acba	1,050 m3	H 20 blanda TM 12 I	56,626
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	60,940
		3,000 %	Costes indirectos	62,160
			Precio total por m3	64,02
1.5	GGCT.2ba	m3	Carga y transporte de tierras de excavación a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada, considerando tiempos de ida, carga, vuelta y descarga, todo ello según la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana.	
	MMMT.5cca	0,050 h	Com de transp 15T 12m3 2ejes	45,717
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	2,290
	GGCT.1a	1,000 m3	Carga material de excavación	1,300
		3,000 %	Costes indirectos	3,640
			Precio total por m3	3,75

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
2.1	EIED.5a	m	Colocación de cinta para señalización de canalización eléctrica en zanja subterránea.	
	MOOA12a	0,034 h	Peón ordinario construcción	13,110
	PUEB.5a	1,050 m	Cinta señalizadora	0,385
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,850
		3,000 %	Costes indirectos	0,870
Precio total por m				0,90
2.2	EIEE.6bbba	u	Armario para 1 Contador trifásico/seccionamiento denominado CPM2 tipo BUCC, características son: Tensión asignada 400 V. Intensidad asignada armario de medida 63 A. Intensidad asignada armario de seccionamiento 250 A. Grado de Protección IP43, IK09. Tres Bases seccionable en carga BUC tamaño 00 de 160 A. Tres bases seccionable en carga BUC tamaño 1 de 250 A. Neutro amovible de 160 A y neutro amovible con puesta tierra.	
	MOOE.8a	1,389 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	MOOE11a	1,387 h	Especialista electricidad	14,100
	PIEA11bbbb	1,000 u	Cdro indv med trf <43.65kW c/bornes v...	196,974
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	237,370
		3,000 %	Costes indirectos	242,120
Precio total por u				249,38
2.3	EIEE.1ccb	u	Cuadro General de mando y Protección IK07 e IP 30 de empotrado de 54 huecos.	
	MOOA.8a	0,373 h	Oficial 1ª construcción	15,770
	MOOA12a	0,746 h	Peón ordinario construcción	13,110
	MOOE.8a	0,932 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEA.1cc	1,000 u	Cuadro General de mando y Protección	110,211
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	139,850
		3,000 %	Costes indirectos	142,650
Precio total por u				146,93
2.4	EIEE.2bbaaaa	u	Subcuadro de mando y Protección IK07 e IP 30 empotrado de 64 huecos.	
	MOOA.8a	0,499 h	Oficial 1ª construcción	15,770
	MOOA12a	0,497 h	Peón ordinario construcción	13,110
	MOOE.8a	0,747 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEA.2bbaaaa	1,000 u	Subcuadro de mando y Protecció	87,686
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	113,290
		3,000 %	Costes indirectos	115,560
Precio total por u				119,03
2.5	PP00201	u	Repartidor Tetrapolar de 100 A.	
			Sin descomposición	33,556
		3,000 %	Costes indirectos	33,556
Precio total redondeado por u				34,56

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.6	EIEL.4pebab	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 63A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,373 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	5,60
	PIED50pebab	1,000 u	Intr mgnt 63A 3+N C 15kA	91,087	91,09
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	96,690	1,93
		3,000 %	Costes indirectos	98,620	2,96
			Precio total redondeado por u		101,58
2.7	EIEL.4nebab	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 40A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,373 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	5,60
	PIED50nebab	1,000 u	Intr mgnt 40A 3+N C 6kA	40,174	40,17
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	45,770	0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,690	1,40
			Precio total redondeado por u		48,09
2.8	EIEL.4jebab	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 16A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,280 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	4,20
	PIED50jebab	1,000 u	Intr mgnt 16A 3+N C 6kA	30,443	30,44
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	34,640	0,69
		3,000 %	Costes indirectos	35,330	1,06
			Precio total redondeado por u		36,39
2.9	EIEL.4kbbac	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,107 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	1,61
	PIED50kbbac	1,000 u	Intr mgnt 20A 1+N C 6kA	9,586	9,59
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	11,200	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	11,420	0,34
			Precio total redondeado por u		11,76
2.10	EIEL.4jbbac	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,110 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	1,65
	PIED50jbbac	1,000 u	Intr mgnt 16A 1+N C 6kA	9,531	9,53
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	11,180	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	11,400	0,34
			Precio total redondeado por u		11,74

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.11	EIEL.4lcbac	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 25A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,186 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	2,79
	PIED50lcbac	1,000 u	Intr mgnt 25A 2p C 6kA	19,202	19,20
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	21,990	0,44
		3,000 %	Costes indirectos	22,430	0,67
			Precio total redondeado por u		23,10
2.12	EIEL.4ibbac	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,112 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	1,68
	PIED50ibbac	1,000 u	Intr mgnt 10A 1+N C 6kA	9,485	9,49
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	11,170	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	11,390	0,34
			Precio total redondeado por u		11,73
2.13	EIEL.3bbbaac	u	Suministro e instalación de interruptor diferencial tetrapolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,270 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	4,05
	PIED.1bbbb...	1,000 u	Intr difl 40A tetrap 30mA A inst man	139,753	139,75
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	143,800	2,88
		3,000 %	Costes indirectos	146,680	4,40
			Precio total redondeado por u		151,08
2.14	EIEL.3baccbac	u	Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 300mA, clase A-'SI' (A superinmunizado), para redes con armónicos y altas frecuencias, tiempo de disparo selectivo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,233 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	3,50
	PIED.1bacc...	1,000 u	Intr difl 40A bip 300mA A-"SI" selec man	97,621	97,62
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	101,120	2,02
		3,000 %	Costes indirectos	103,140	3,09
			Precio total redondeado por u		106,23
2.15	EIEL.3abbaaac	u	Suministro e instalación de interruptor diferencial tetrapolar de 25A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,270 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	4,05
	PIED.1abba...	1,000 u	Intr difl 25A tetrap 30mA AC inst man	95,878	95,88
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	99,930	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	101,930	3,06
			Precio total redondeado por u		104,99

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.16	EIEL.3aabaac	u	Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de 25A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,096 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	1,44
	PIED.1aaba...	1,000 u	Intr difl 25A bip 30mA AC inst man	21,466	21,47
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	22,910	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,370	0,70
			Precio total redondeado por u		24,07
2.17	PP00203	u	Interruptor Horario Digital anual de 16 A / 230 V.		
			Sin descomposición		25,167
		3,000 %	Costes indirectos	25,167	0,75
			Precio total redondeado por u		25,92
2.18	EIEL12bab	u	Contactor silencioso para carril DIN bipolar de 16 A, 230 V y 50 Hz normalmente abierto, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,233 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	3,50
	PIED.7bab	1,000 u	Contactor bipolar 16A	34,833	34,83
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	38,330	0,77
		3,000 %	Costes indirectos	39,100	1,17
			Precio total redondeado por u		40,27
2.19	EIEL.1abaac	m	Derivación Individual Conductor unipolar de cobre tipo RZ1 0,6/1KV sección 4x(1x10mm2), color negro, marrón, cris, azul, verde-amarillo tubo protector PVC reforzado doble capa 63 mm de diámetro, instalación subterránea. totalmente instalado.		
	MOOE11a	0,112 h	Especialista electricidad	14,100	1,58
	MOOE.8a	0,056 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	0,84
	PIEC.1aaaac	4,200 m	Derivación Individual Conductor unipola2	0,536	2,25
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	4,670	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,760	0,14
			Precio total redondeado por m		4,90
2.20	EIEL.1caaad	m	Derivación Individual Conductor unipolar de cobre tipo RZ1 0,6/1KV sección 5x(1x10mm2), color negro, marrón, cris, azul, verde-amarillo tubo protector PVC rígido 32 mm de diámetro, instalación en superficie, abrazadera, tacos y tornillos, totalmente instalado.		
	MOOE11a	0,112 h	Especialista electricidad	14,100	1,58
	MOOE.8a	0,056 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	0,84
	PIEC.1caaad	2,100 m	Derivación Individual Conductor unipolar	0,918	1,93
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	4,350	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,440	0,13
			Precio total redondeado por m		4,57
2.21	EIEC.1fa	m	Tubo protector metálico 40 mm diámetro para entronque instalación subterránea con instalación de superficie, abrazadera, tacos y tornillos, totalmente instalado.		
	MOOE.8a	0,034 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	0,51
	MOOE11a	0,034 h	Especialista electricidad	14,100	0,48
	PIET.1fa	1,050 m	Tubo protector metálico 40 mm	5,807	6,10
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	7,090	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,230	0,22
			Precio total redondeado por m		7,45

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.22	EIEL.2aaa	m	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 5x(1x10mm2), tubo protector PVC flexible 32 mm de diámetro, totalmente instalado.	
	MOOE11a	0,133 h	Especialista electricidad	14,100
	MOOE.8a	0,067 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEC.2aa	2,100 m	Líneas circuitos interiores	0,769
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	4,500
		3,000 %	Costes indirectos	4,590
			Precio total redondeado por m	4,73
2.23	EIEL.2baa	m	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3 x(1x4mm2), tubo protector PVC flexible 20 mm de diámetro, totalmente instalado.	
	MOOE11a	0,035 h	Especialista electricidad	14,100
	MOOE.8a	0,017 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEC.2ba	2,100 m	Líneas circuitos interiores	0,238
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	1,280
			Precio total redondeado por m	1,32
2.24	EIEL.1aaaaa	m	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3x(1x2,5mm2), tubo protector PVC flexible 20 mm de diámetro, totalmente instalado.	
	MOOE11a	0,009 h	Especialista electricidad	14,100
	MOOE.8a	0,009 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEC.1aaaaa	2,100 m	Líneas circuitos interiores	0,009
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,290
		3,000 %	Costes indirectos	0,300
			Precio total redondeado por m	0,31
2.25	EIEL.1baabb	m	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3x (1x1,5mm2), tubo protector PVC flexible 16 mm de diámetro, totalmente instalado.	
	MOOE11a	0,005 h	Especialista electricidad	14,100
	MOOE.8a	0,005 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEC.1baabb	2,100 m	Líneas circuitos interiores	0,061
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,280
		3,000 %	Costes indirectos	0,290
			Precio total redondeado por m	0,30
2.26	PP00202	m	Línea de control DALI con cable bus apantallado, sección 2x2x0,8 mm2, tubo protector PVC flexible 16 mm de diámetro, totalmente instalado.	
	MOOE11a	0,009 h	Especialista electricidad	14,100
	MOOE.8a	0,009 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	MP01	2,000 m	Línea de control DALI con cable bus ap...	0,372
		3,000 %	Costes indirectos	1,010
			Precio total redondeado por m	1,04
2.27	PP002003	u	Cuadro de mando y Protección IK07 e IP 30 empotrado de 36 huecos.	
	MOOA.8a	0,487 h	Oficial 1ª construcción	15,770
	MOOA12a	0,483 h	Peón ordinario construcción	13,110
	MOOE.8a	0,735 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	AA001	1,000 u	Cuadro mando y protección 36 h	58,714
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	83,750
		3,000 %	Costes indirectos	85,430
			Precio total redondeado por u	87,99

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.28	PP000305	u	Repartidor bipolar 40 A	
			Sin descomposición	0,932
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por u	0,96
2.29	PP002001	u	Interruptor magnetotermico Superinmunizado bipolar 40 A bipolar de 30 mA	
			Sin descomposición	54,063
		3,000 %	Costes indirectos	1,62
			Precio total redondeado por u	55,68
2.30	PP002002	u	Contactador de potencia de 25 A tipo AC1 con bloque con enclavamiento mecánico	
			Sin descomposición	121,176
		3,000 %	Costes indirectos	3,63
			Precio total redondeado por u	124,81

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3 ILUMINACIÓN					
3.1	EILI.8ca	u	Luminaria Downlight con lámpara tipo LED de 13 w. 1.200 Lm. marca PHILIPS modelo GREENSPACE DN4608, empotrada en techo, totalmente instalado.		
	MOOE.8a	0,606 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	9,09
	PILI.8ca	1,000 u	Luminaria Downlight con lámpara tipo L...	32,592	32,59
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	41,680	0,83
		3,000 %	Costes indirectos	42,510	1,28
Precio total redondeado por u					43,79
3.2	EILI.8ba	u	Luminaria marca OSRAM, modelo LIGHT PANEL LED 2800 lm M600, 4000°K, Ra >80, potencia 30 w., aluminio extruido blanco, empotrada en techo, totalmente instalado.		
	MOOE.8a	0,280 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	4,20
	PILI.8ba	1,000 u	Luminaria marca OSRAM, modelo LIG...	27,282	27,28
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	31,480	0,63
		3,000 %	Costes indirectos	32,110	0,96
Precio total redondeado por u					33,07
3.3	EILI.8da	u	Luminaria marca OSRAM, modelo LUXILED LED 3420 lm, balastro electrónico ECE integrado DALI, 4000°K, Ra >80, potencia 33 w., tamaño 600x600, aluminio extruido blanco, empotrada en techo, totalmente instalado.		
	MOOE.8a	0,995 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	14,93
	PILI.8da	1,000 u	Luminaria marca OSRAM, modelo LUXI...	98,834	98,83
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	113,760	2,28
		3,000 %	Costes indirectos	116,040	3,48
Precio total redondeado por u					119,52
3.4	EILI.9aa	u	Luminaria Aplique marca PHILIPS modelo CORELINE GRIS con lámpara tipo LED de 24 w. 4000°K, 1.500 lm, superficie en pared, con sistema DALI, totalmente instalado.		
	MOOE.8a	0,325 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	4,88
	PILI.9aa	1,000 u	Luminaria Aplique marca PHILIPS mod...	39,149	39,15
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	44,030	0,88
		3,000 %	Costes indirectos	44,910	1,35
Precio total redondeado por u					46,26
3.5	EILI.9ab	u	Lámpara marca PHILIPS modelo MASTER LEDVELA DIMTONE 8w, 4000°K, 806 lm. totalmente instalado.		
	PILI.9ab	1,000 u	Lámpara marca PHILIPS modelo MAST...	1,655	1,66
	MOOE.8a	0,009 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	0,14
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1,800	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,840	0,06
Precio total redondeado por u					1,90
3.6	EILI.1aaa	u	Luminaria con Tubo LED 1x22, de superficie en techo, totalmente instalado		
	MOOE.8a	0,184 h	Oficial 1ª electricidad	15,000	2,76
	PILI.1aaa	1,000 u	Luminaria con Tubo LED 1x22	19,574	19,57
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	22,330	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	22,780	0,68
Precio total redondeado por u					23,46

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7	EILS.1aaa	u	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 435 Lm, superficies en techo, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,325 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PILS.1aaa	1,000 u	Bloque autónomo de Emergencia con lá...	23,303
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	28,180
		3,000 %	Costes indirectos	28,740
			Precio total redondeado por u	29,60
3.8	EILS.1aca	u	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 240 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,289 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PILS.1aca	1,000 u	Bloque autónomo de Emergencia con lá...	21,234
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	25,570
		3,000 %	Costes indirectos	26,080
			Precio total redondeado por u	26,86
3.9	EILS.1ada	u	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 210 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,325 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PILS.1ada	1,000 u	Bloque autónomo de Emergencia con lá...	19,575
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	24,460
		3,000 %	Costes indirectos	24,950
			Precio total redondeado por u	25,70
3.10	EILS.1aea	u	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 150 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,326 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PILS.1aea	1,000 u	Bloque autónomo de Emergencia con lá...	17,673
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	22,560
		3,000 %	Costes indirectos	23,010
			Precio total redondeado por u	23,70
3.11	EILS.1aga	u	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 150 Lm. superficie en techo, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,325 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PILS.1aga	1,000 u	Bloque autónomo de Emergencia con lá...	17,710
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	22,590
		3,000 %	Costes indirectos	23,040
			Precio total redondeado por u	23,73
3.12	EILS.5a	u	Controlador iluminación DALI sistemas KNX.	
	MOOE.8a	0,465 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PILS.5a	1,000 u	Controlador iluminación DALI sistemas ...	260,993
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	267,970
		3,000 %	Costes indirectos	273,330
			Precio total redondeado por u	281,53
3.13	EIEM.1aaaa	u	Detectores de Luz natural control de luminosidad DALI, totalmente instalado.	
	MOOA.9a	0,075 h	Oficial 2ª construcción	15,140
	MOOE.8a	0,158 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIED16aaaa	1,000 u	Detectores de Luz natural control de lu...	19,543
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	23,050
		3,000 %	Costes indirectos	23,510
			Precio total redondeado por u	24,22

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.14	EIDD.2aaa	u	Detector de proximidad, contacto eléctrico de 16 A, regulación 3 minutos y campo de acción 360º y longitud 3 metros.	
	MOOE.8a	0,205 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIDD.2aaa	1,000 u	Detector de proximidad	18,642
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	21,720
		3,000 %	Costes indirectos	22,150
			Precio total redondeado por u	22,81
3.15	EIEM.2aaaa	u	Mecanismo Interruptor Unipolar 10 A, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,047 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIED17aaaa	1,000 u	Mecanismo Interruptor Unipolar 10 A, to...	4,156
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	4,870
		3,000 %	Costes indirectos	4,970
			Precio total redondeado por u	5,12
3.16	EIDD.2aba	u	Detector de proximidad, contacto eléctrico de 16 A, campo de acción 360º y longitud 3 metros. encendido a 100% y apagado 20% luminosidad sistema DALI.	
	MOOE.8a	0,205 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIDD.2aba	1,000 u	Detector de proximidad, contacto eléctri...	24,211
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	27,290
		3,000 %	Costes indirectos	27,840
			Precio total redondeado por u	28,68
3.17	EIEM.2aaab	u	Mecanismo Toma de Corriente 2P + TT de 16 A, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,046 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIED17aaab	1,000 u	Intr empotrado cld alta	4,661
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	5,350
		3,000 %	Costes indirectos	5,460
			Precio total redondeado por u	5,62
3.18	PP00301	u	Tecla para Interruptor Unipolar 10 A, color blanco totalmente instalado.	
			Sin descomposición	0,233
		3,000 %	Costes indirectos	0,233
			Precio total redondeado por u	0,24
3.19	PP00302	u	Tapa Toma de Corriente 2P + TT de 16 A, color blanco, totalmente instalado.	
			Sin descomposición	0,308
		3,000 %	Costes indirectos	0,308
			Precio total redondeado por u	0,32
3.20	PP00311	u	Tapa Toma de Corriente 2P + TT de 16 A, color blanco, totalmente instalado.	
			Sin descomposición	0,306
		3,000 %	Costes indirectos	0,306
			Precio total redondeado por u	0,32
3.21	PP00303	u	Marco color blanco para 1 elemento, totalmente instalado	
			Sin descomposición	0,894
		3,000 %	Costes indirectos	0,894
			Precio total redondeado por u	0,92

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.22	PP00304	u	Marco color blanco para 2 elemento, totalmente instalado	
			Sin descomposición	1,810
		3,000 %	Costes indirectos	0,05
			Precio total redondeado por u	1,86
3.23	PP00305	u	Marco color blanco para 3 elemento, totalmente instalado	
			Sin descomposición	2,696
		3,000 %	Costes indirectos	0,08
			Precio total redondeado por u	2,78
3.24	PP00306	u	Caja de mecanismos empotrables de 65x65x45, totalmente instaladas.	
			Sin descomposición	0,090
		3,000 %	Costes indirectos	0,00
			Precio total redondeado por u	0,09
3.25	PP00307	u	Caja de derivación empotrables de 100x100x45, totalmente instaladas.	
			Sin descomposición	1,041
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por u	1,07
3.26	PP00308	u	Caja de derivación superficie de 100x100x45, totalmente instaladas.	
			Sin descomposición	2,036
		3,000 %	Costes indirectos	0,06
			Precio total redondeado por u	2,10
3.27	PP00309	u	Mecanismo pulsador 10A totalmente instalado	
			Sin descomposición	5,444
		3,000 %	Costes indirectos	0,17
			Precio total redondeado por u	5,61
3.28	PP00310	u	Tecla pulsador 10A totalmente instalada	
			Sin descomposición	0,240
		3,000 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por u	0,25

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 PUESTA A TIERRA				
4.1	EIEP.4a	m	Electrodo de puesta a tierra con conductor desnudo de cobre de 35 mm2 de sección, totalmente instalado en zanja.	
	MOOE.8a	0,092 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEC11c	1,000 m	Electrodo de puesta a tierra	2,078
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	3,460
		3,000 %	Costes indirectos	3,530
			Precio total redondeado por m	3,64
4.2	EIEP.6aa	u	Electrodo de puesta a tierra con pica de diámetro 14,2 de acero-cobre de 2 mts de longitud con abrazadera y tornillo de sujeción, totalmente instalado en zanja.	
	MOOA.9a	0,293 h	Oficial 2ª construcción	15,140
	PIEC.1baabf	1,050 u	Electrodo de puesta a tierra con pica de...	3,003
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	7,590
		3,000 %	Costes indirectos	7,740
			Precio total redondeado por u	7,97
4.3	EIEP.3a	u	Caja seccionamiento de puesta a tierra de superficie, para seccionamiento de los electrodos con conductor de protección instalación interior, totalmente instalado.	
	MOOE.8a	0,465 h	Oficial 1ª electricidad	15,000
	PIEP.2b	1,000 u	Caja seccionamiento de puesta a tierra	7,820
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	14,800
		3,000 %	Costes indirectos	15,100
			Precio total redondeado por u	15,55

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M3	Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a un distancia menor de 10km.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	7,000	0,350	0,800	1,960	
							1,960	1,960
			Total m3:			1,960	5,70	11,17
1.2	M3	Relleno de zanja con arena.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	7,000	0,350	0,300	0,735	
							0,735	0,735
			Total m3:			0,735	14,57	10,71
1.3	M3	Relleno y compactación de zanja con zahorra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	7,000	0,350	0,300	0,735	
							0,735	0,735
			Total m3:			0,735	13,73	10,09
1.4	M3	Relleno de zanja con hormigón HM-20/B/12/l, vertido directamente desde camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	7,000	0,350	0,200	0,490	
							0,490	0,490
			Total m3:			0,490	64,02	31,37
1.5	M3	Carga y transporte de tierras de excavación a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada, considerando tiempos de ida, carga, vuelta y descarga, todo ello según la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,960	1,200		2,352	
							2,352	2,352
			Total m3:			2,352	3,75	8,82
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :							72,16	

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	M	Colocación de cinta para señalización de canalización eléctrica en zanja subterránea.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	7,000			7,000	
							7,000	7,000
			Total m			7,000	0,90	6,30
2.2	U	Armario para 1 Contador trifásico/seccionamiento denominado CPM2 tipo BUCC, características son: Tensión asignada 400 V. Intensidad asignada armario de medida 63 A. Intensidad asignada armario de seccionamiento 250 A. Grado de Protección IP43, IK09. Tres Bases seccionable en carga BUC tamaño 00 de 160 A. Tres bases seccionable en carga BUC tamaño 1 de 250 A. Neutro amovible de 160 A y neutro amovible con puesta tierra.						
			Total u			1,000	249,38	249,38
2.3	U	Cuadro General de mando y Protección IK07 e IP 30 de empotrado de 54 huecos.						
			Total u			1,000	146,93	146,93
2.4	U	Subcuadro de mando y Protección IK07 e IP 30 empotrado de 64 huecos.						
			Total u			1,000	119,03	119,03
2.5	U	Repartidor Tetrapolar de 100 A.						
			Total u			2,000	34,56	69,12
2.6	U	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 63A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Total u			1,000	101,58	101,58
2.7	U	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 40A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Total u			2,000	48,09	96,18
2.8	U	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama residencial, de intensidad nominal 16A tetrapolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Total u			1,000	36,39	36,39
2.9	U	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 20A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Total u			2,000	11,76	23,52
2.10	U	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Total u			21,000	11,74	246,54
2.11	U	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 25A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
		Total u	3,000	23,10	69,30		
2.12	U	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A bipolar sin protección de neutro, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
		Total u	7,000	11,73	82,11		
2.13	U	Suministro e instalación de interruptor diferencial tetrapolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, para corrientes diferenciales alternas senoidales con componente continua, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
		Total u	1,000	151,08	151,08		
2.14	U	Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 300mA, clase A-'SI' (A superinmunizado), para redes con armónicos y altas frecuencias, tiempo de disparo selectivo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
		Total u	1,000	106,23	106,23		
2.15	U	Suministro e instalación de interruptor diferencial tetrapolar de 25A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
		Total u	1,000	104,99	104,99		
2.16	U	Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de 25A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
		Total u	16,000	24,07	385,12		
2.17	U	Interruptor Horario Digital anual de 16 A / 230 V.					
		Total u	2,000	25,92	51,84		
2.18	U	Contactador silencioso para carril DIN bipolar de 16 A, 230 V y 50 Hz normalmente abierto, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
		Total u	5,000	40,27	201,35		
2.19	M	Derivación Individual Conductor unipolar de cobre tipo RZ1 0,6/1KV sección 4x(1x10mm2), color negro, marrón, cris, azul, verde-amarillo tubo protector PVC reforzado doble capa 63 mm de diámetro, instalación subterránea. totalmente instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	10,000			10,000	
						10,000	10,000
		Total m	10,000			4,90	49,00
2.20	M	Derivación Individual Conductor unipolar de cobre tipo RZ1 0,6/1KV sección 5x(1x10mm2), color negro, marrón, cris, azul, verde-amarillo tubo protector PVC rígido 32 mm de diámetro, instalación en superficie, abrazadera, tacos y tornillos, totalmente instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	18,000			18,000	
						18,000	18,000
		Total m	18,000			4,57	82,26
2.21	M	Tubo protector metálico 40 mm diámetro para entronque instalación subterráneo con instalación de superficie, abrazadera, tacos y tornillos, totalmente instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	2,000			2,000	

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
						2,000	2,000	
			Total m			2,000	7,45	14,90
2.22	M	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 5x(1x10mm2), tubo protector PVC flexible 32 mm de diámetro, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	10,000			10,000	
							10,000	10,000
			Total m			10,000	4,73	47,30
2.23	M	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3 x(1x4mm2), tubo protector PVC flexible 20 mm de diámetro, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	20,000			20,000	
			1	10,000			10,000	
							30,000	30,000
			Total m			30,000	1,32	39,60
2.24	M	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3x(1x2,5mm2), tubo protector PVC flexible 20 mm de diámetro, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	400,000			400,000	
			1	100,000			100,000	
							500,000	500,000
			Total m			500,000	0,31	155,00
2.25	M	Líneas circuitos interiores, conductor unipolar de cobre tipo ES07Z-K sección 3x(1x1,5mm2), tubo protector PVC flexible 16 mm de diámetro, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	800,000			800,000	
							800,000	800,000
			Total m			800,000	0,30	240,00
2.26	M	Línea de control DALI con cable bus apantallado, sección 2x2x0,8 mm2, tubo protector PVC flexible 16 mm de diámetro, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1,000	700,000		700,000	
							700,000	700,000
			Total m			700,000	1,04	728,00
2.27	U	Cuadro de mando y Protección IK07 e IP 30 empotrado de 36 huecos.						
			Total u			1,000	87,99	87,99
2.28	U	Repartidor bipolar 40 A						
			Total u			1,000	0,96	0,96
2.29	U	Interruptor magnetotermico Superinmunizado bipolar 40 A bipolar de 30 mA						
			Total u			1,000	55,68	55,68
2.30	U	Contactador de potencia de 25 A tipo AC1 con bloque con enclavamiento mecánico						
			Total u			2,000	124,81	249,62
Total presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA :							3.997,30	

Presupuesto parcial nº 3 ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	U	Luminaria Downlight con lámpara tipo LED de 13 w. 1.200 Lm. marca PHILIPS modelo GREENSPACE DN4608, empotrada en techo, totalmente instalado.			
		Total u	6,000	43,79	262,74
3.2	U	Luminaria marca OSRAM, modelo LIGHT PANEL LED 2800 lm M600, 4000°K, Ra >80, potencia 30 w., aluminio extruido blanco, empotrada en techo, totalmente instalado.			
		Total u	3,000	33,07	99,21
3.3	U	Luminaria marca OSRAM, modelo LUXILED LED 3420 lm, balastro electrónico ECE integrado DALI, 4000°K, Ra >80, potencia 33 w., tamaño 600x600, aluminio extruido blanco, empotrada en techo, totalmente instalado.			
		Total u	26,000	119,52	3.107,52
3.4	U	Luminaria Aplique marca PHILIPS modelo CORELINE GRIS con lámpara tipo LED de 24 w. 4000°K, 1.500 lm, superficie en pared, con sistema DALI, totalmente instalado.			
		Total u	2,000	46,26	92,52
3.5	U	Lámpara marca PHILIPS modelo MASTER LEDVELA DIMTONE 8w, 4000°K, 806 lm. totalmente instalado.			
		Total u	8,000	1,90	15,20
3.6	U	Luminaria con Tubo LED 1x22, de superficie en techo, totalmente instalado			
		Total u	1,000	23,46	23,46
3.7	U	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 435 Lm, superficies en techo, totalmente instalado.			
		Total u	4,000	29,60	118,40
3.8	U	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 240 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.			
		Total u	12,000	26,86	322,32
3.9	U	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 210 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.			
		Total u	4,000	25,70	102,80
3.10	U	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 150 Lm. empotradas en techo, totalmente instalado.			
		Total u	5,000	23,70	118,50
3.11	U	Bloque autónomo de Emergencia con lámpara LED 150 Lm. superficie en techo, totalmente instalado.			
		Total u	2,000	23,73	47,46
3.12	U	Controlador iluminación DALI sistemas KNX.			
		Total u	3,000	281,53	844,59
3.13	U	Detectores de Luz natural control de luminosidad DALI, totalmente instalado.			
		Total u	6,000	24,22	145,32
3.14	U	Detector de proximidad, contacto eléctrico de 16 A, regulación 3 minutos y campo de acción 360° y longitud 3 metros.			
		Total u	4,000	22,81	91,24
3.15	U	Mecanismo Interruptor Unipolar 10 A, totalmente instalado.			
		Total u	5,000	5,12	25,60
3.16	U	Detector de proximidad, contacto eléctrico de 16 A, campo de acción 360° y longitud 3 metros. encendido a 100% y apagado 20% luminosidad sistema DALI.			
		Total u	8,000	28,68	229,44
3.17	U	Mecanismo Toma de Corriente 2P + TT de 16 A, totalmente instalado.			
		Total u	39,000	5,62	219,18

Presupuesto parcial nº 3 ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.18	U	Tecla para Interruptor Unipolar 10 A, color blanco totalmente instalado.			
		Total u	5,000	0,24	1,20
3.19	U	Tapa Toma de Corriente 2P + TT de 16 A, color blanco, totalmente instalado.			
		Total u	22,000	0,32	7,04
3.20	U	Tapa Toma de Corriente 2P + TT de 16 A, color blanco, totalmente instalado.			
		Total u	17,000	0,32	5,44
3.21	U	Marco color blanco para 1 elemento, totalmente instalado			
		Total u	17,000	0,92	15,64
3.22	U	Marco color blanco para 2 elemento, totalmente instalado			
		Total u	2,000	1,86	3,72
3.23	U	Marco color blanco para 3 elemento, totalmente instalado			
		Total u	10,000	2,78	27,80
3.24	U	Caja de mecanismos empotrables de 65x65x45, totalmente instaladas.			
		Total u	49,000	0,09	4,41
3.25	U	Caja de derivación empotrables de 100x100x45, totalmente instaladas.			
		Total u	30,000	1,07	32,10
3.26	U	Caja de derivación superficie de 100x100x45, totalmente instaladas.			
		Total u	4,000	2,10	8,40
3.27	U	Mecanismo pulsador 10A totalmente instalado			
		Total u	6,000	5,61	33,66
3.28	U	Tecla pulsador 10A totalmente instalada			
		Total u	6,000	0,25	1,50
Total presupuesto parcial nº 3 ILUMINACIÓN :					6.006,41

Presupuesto parcial nº 4 PUESTA A TIERRA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	M	Electrodo de puesta a tierra con conductor desnudo de cobre de 35 mm2 de sección, totalmente instalado en zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	10,000			10,000	
							10,000	10,000
			Total m:			10,000	3,64	36,40
4.2	U	Electrodo de puesta a tierra con pica de diámetro 14,2 de acero-cobre de 2 mts de longitud con abrazadera y tornillo de sujeción, totalmente instalado en zanja.						
			Total u:			4,000	7,97	31,88
4.3	U	Caja seccionamiento de puesta a tierra de superficie, para seccionamiento de los electrodos con conductor de protección instalación interior, totalmente instalado.						
			Total u:			1,000	15,55	15,55
Total presupuesto parcial nº 4 PUESTA A TIERRA :							83,83	

Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	72,16
2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3.997,30
3 ILUMINACIÓN	6.006,41
4 PUESTA A TIERRA	83,83
Total	10.159,70

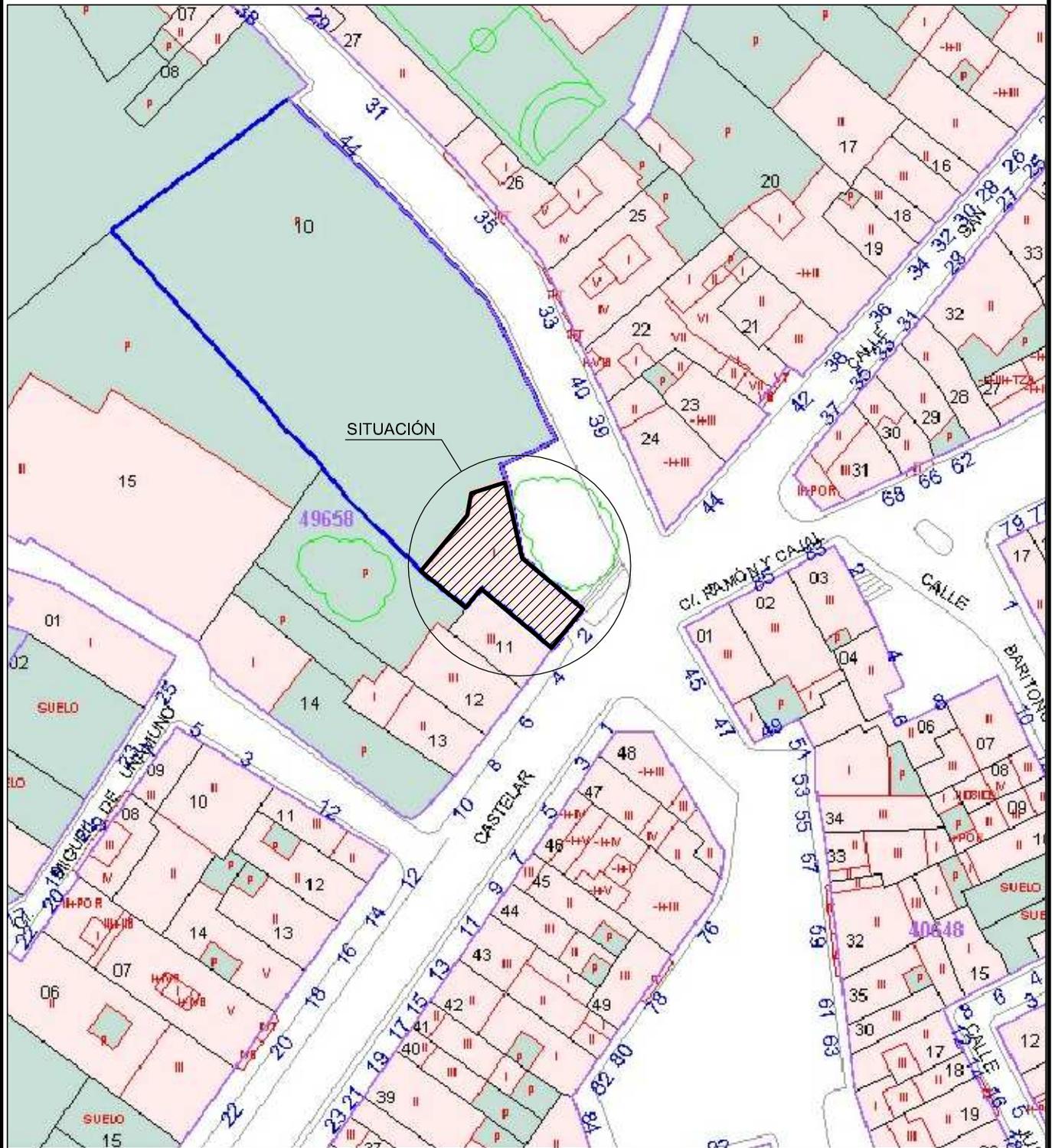
Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIEZ MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

Proyecto: ADECUACIÓN DEL EDIFICIO LA POSADA. FASE 1, REHABILITACIÓN

Capítulo	Importe
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	72,16
2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3.997,30
3 ILUMINACIÓN	6.006,41
4 PUESTA A TIERRA	83,83
Presupuesto de ejecución material	10.159,70
13% de gastos generales	1.320,76
6% de beneficio industrial	609,58
Suma	12.090,04
21% IVA	2.538,91
Presupuesto de ejecución por contrata	14.628,95

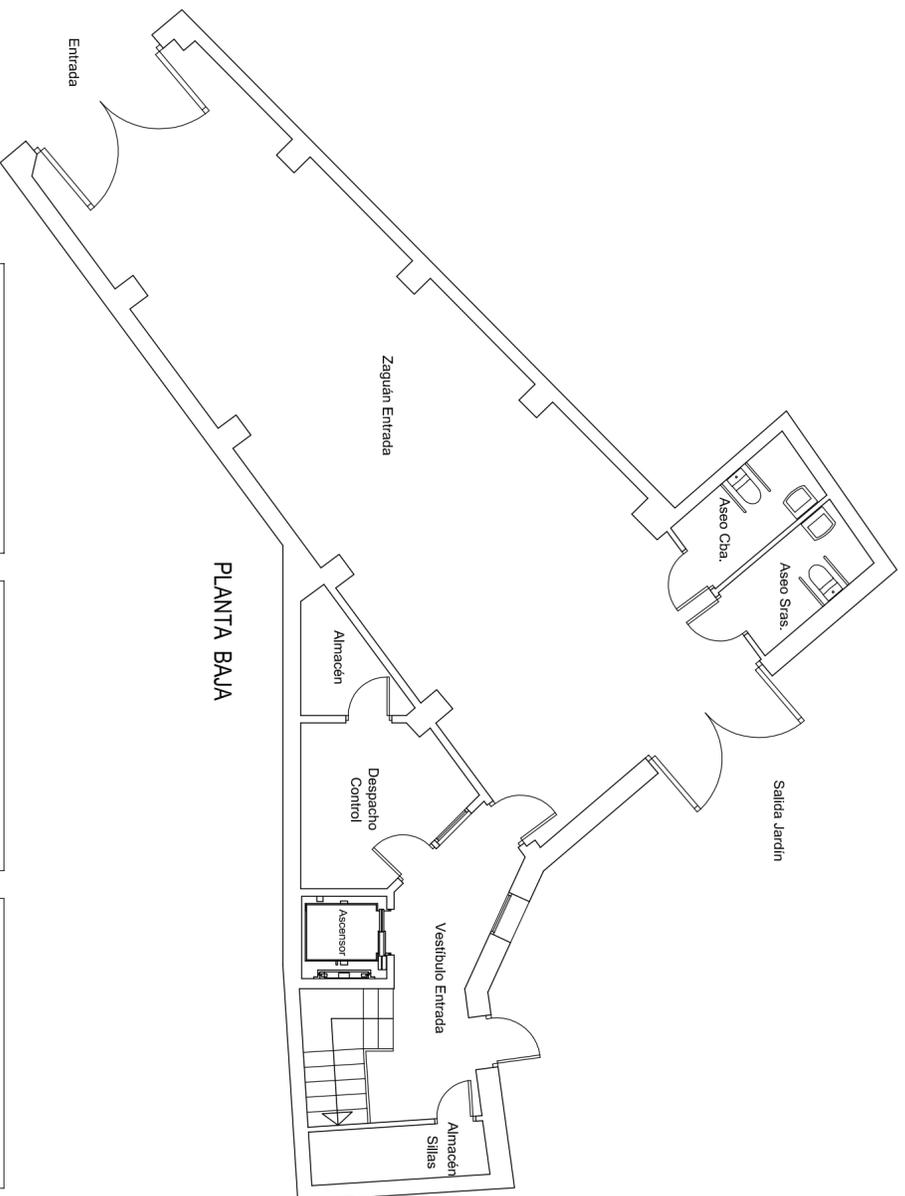
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CATORCE MIL SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

PLANOS



FECHA Junio 2017	PROYECTO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN CENTRO CULTURAL.
	SITUACIÓN	CALLE CASTELAR, Nº 2
ESCALA 1/5000	TITULAR	EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE ASPE

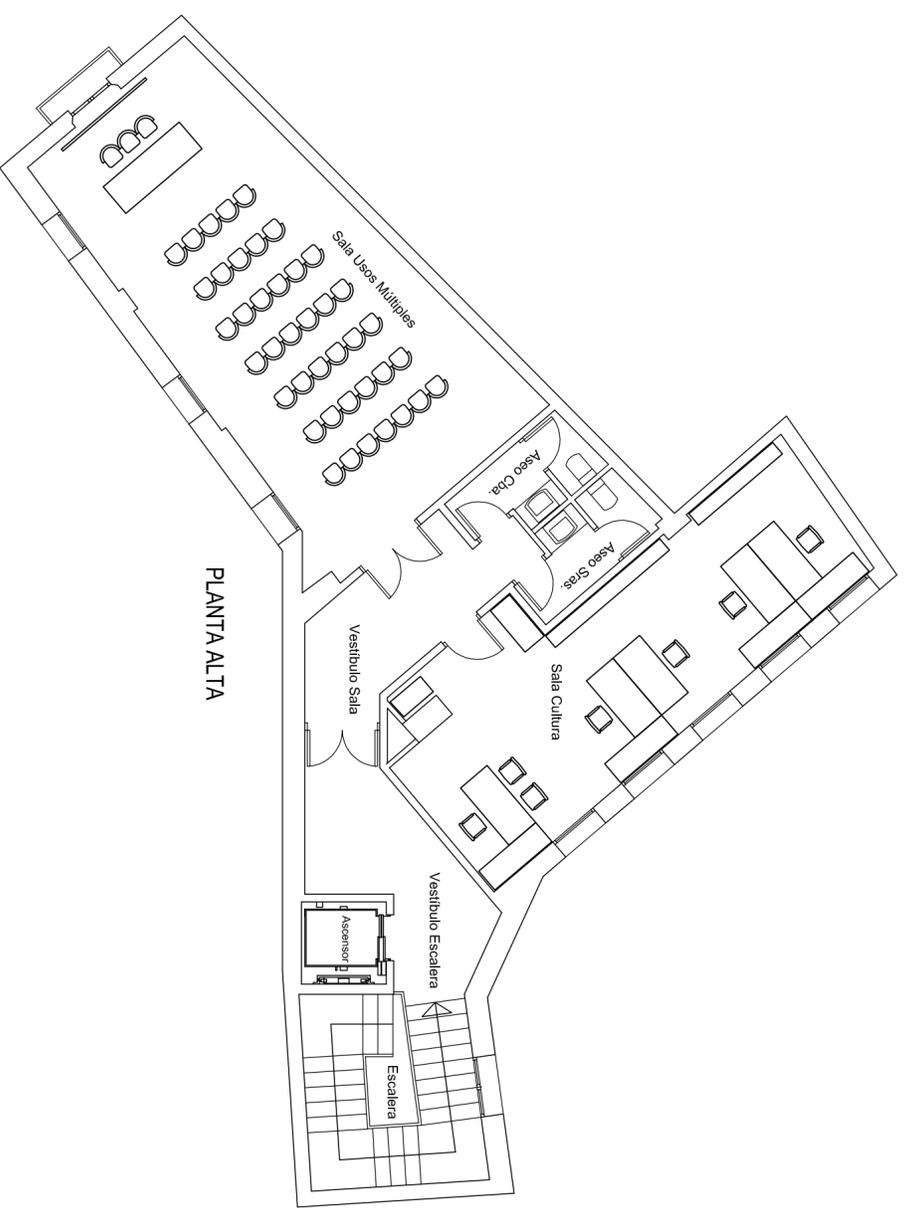
SITUACIÓN	EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL	PLANO 1
	Fdo. Antonio Pastor Antón. Colegiado 1.746.	 Murillo & PASTOR INGENIEROS, c.b. ESTUDIOS TÉCNICOS Y PROYECTOS



SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA	
Zaguán Entrada	91,80 m ²
Aseos Stras, Cba Adaptados	9,00 m ²
Vestibulo	10,00 m ²
Despacho Control	9,80 m ²
Almacén	3,00 m ²
Almacén Sillas	3,80 m ²
TOTAL PLANTA BAJA	127,40 m²

SUPERFICIE ÚTIL PLANTA ALTA	
Vestibulo Escalera y Escalera	16,90 m ²
Vestibulo Sala	9,40 m ²
Sala Cultura	37,40 m ²
Salon Usos Múltiples	55,00 m ²
Aseos	9,90 m ²
TOTAL PLANTA ALTA	128,20 m²

SUPERFICIES ÚTILES TOTALES	
Planta Baja	127,40 m ²
Planta Alta	128,20 m ²
TOTAL	255,60 m²



FECHA	Junio 2017	PROYECTO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN CENTRO CULTURAL.
SITUACIÓN	1/100	SITUACIÓN	CALLE CASTELAR, Nº 2
TITULAR	EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL	TITULAR	EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE ASPPE

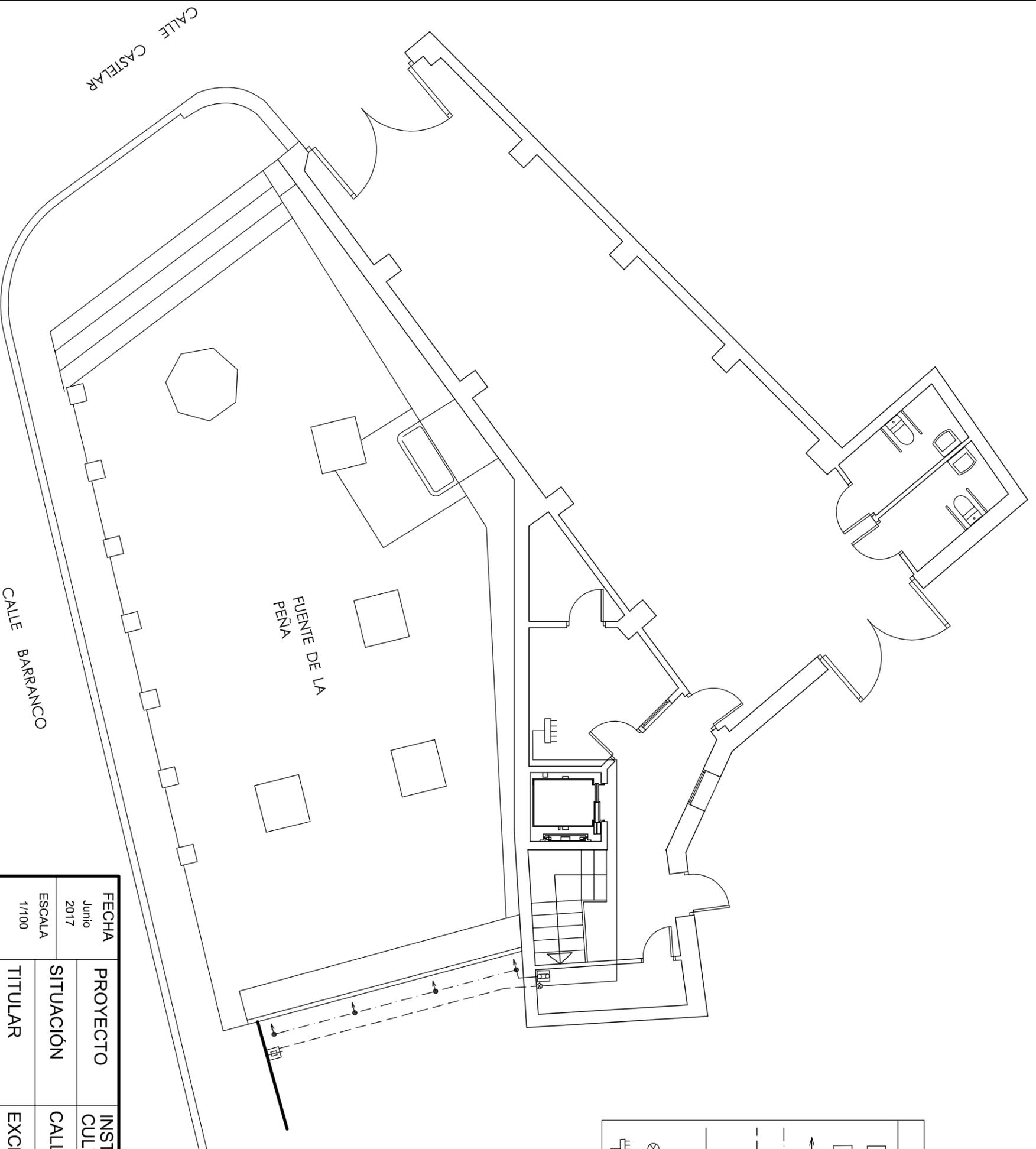
DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA SUPERFICIES



Munillo & Pastor Ingenieros, c.b.
ESTUDIOS TÉCNICOS Y PROYECTOS

Fdo. Antonio Pastor Antón, Colegiado 1.746.

PLANO
2



LEYENDA ELÉCTRICA

-  Armario seccionamiento / Caja Protección y Medida CPM2 BUCC. con 1 contador trifásico.
-  Caja Seccionador de puesta a tierra de superficie en pared.
-  Electrodo de puesta a tierra Pica Ø 14,2 acero-cobre longitud 2 mts.
-  Electrodo de puesta a tierra Conductor Cu desnudo de 35 mm² sección.
-  Derivación Individual Instalación Subterránea tipo RZ1 0,6/1KV Sección 4 x (1 x 10 mm²); Diámetro Tubo 63 mm.
-  Derivación Individual Instalación Superficie tipo RZ1 0,6/1KV Sección 4 x (1 x 10 mm²) + 1 x 10 mm² T.T. Diámetro Tubo 32 mm.
-  Tubo protector metálico altura 2 mts diámetro 40 mm.
-  Cuadro de Mando y Protección General.

FECHA Junio 2017	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSION CENTRO CULTURAL.
ESCALA 1/100	SITUACIÓN CALLE CASTELAR, N° 2
TITULAR	EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE ASPE

**PLANTA BAJA DISTRIBUCIÓN
PUESTA A TIERRA, CGPM Y
DERIVACIÓN INDIVIDUAL**

EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL

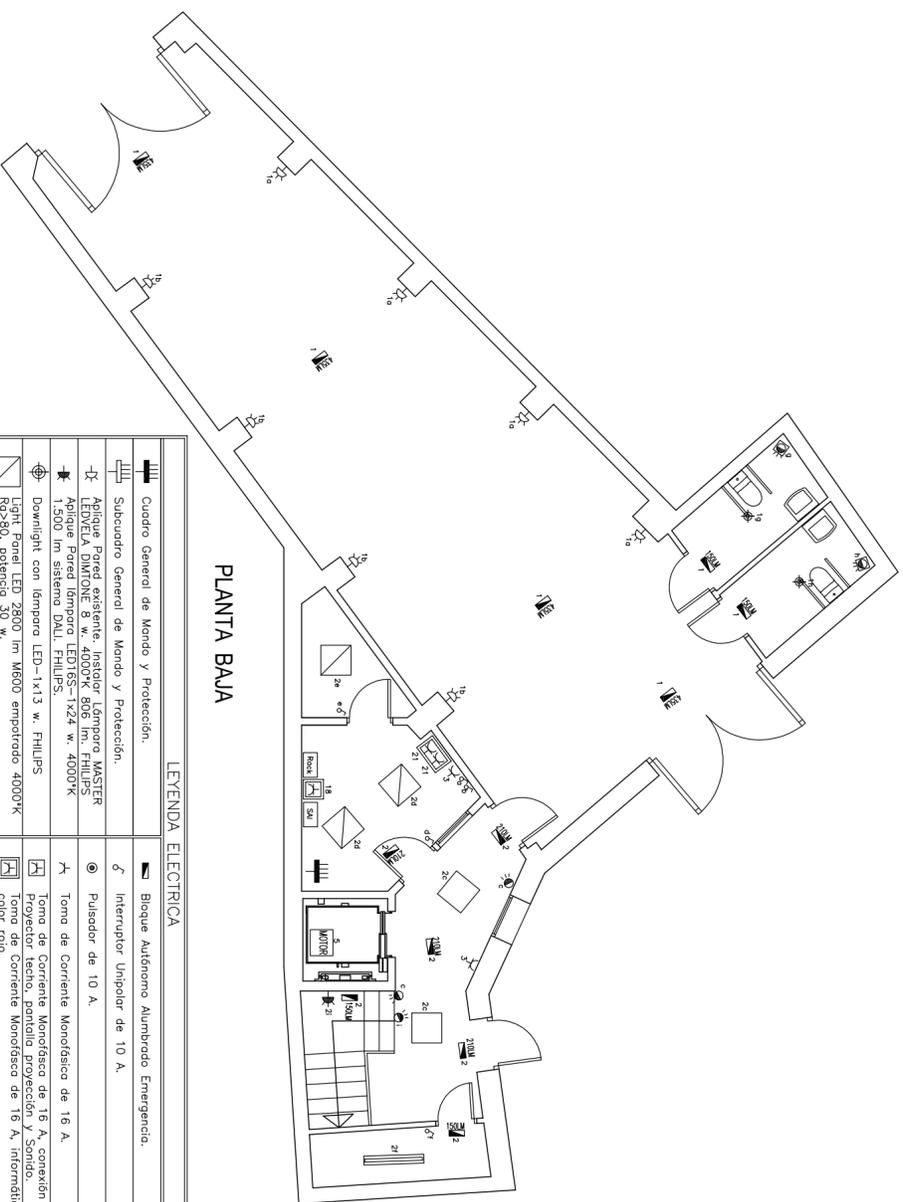
PLANO

3

Fdo. Antonio Pastor Anton. Colegiado 1.746.



Murillo & Pastor Ingenieros, c.b.
ESTUDIOS TÉCNICOS Y PROYECTOS

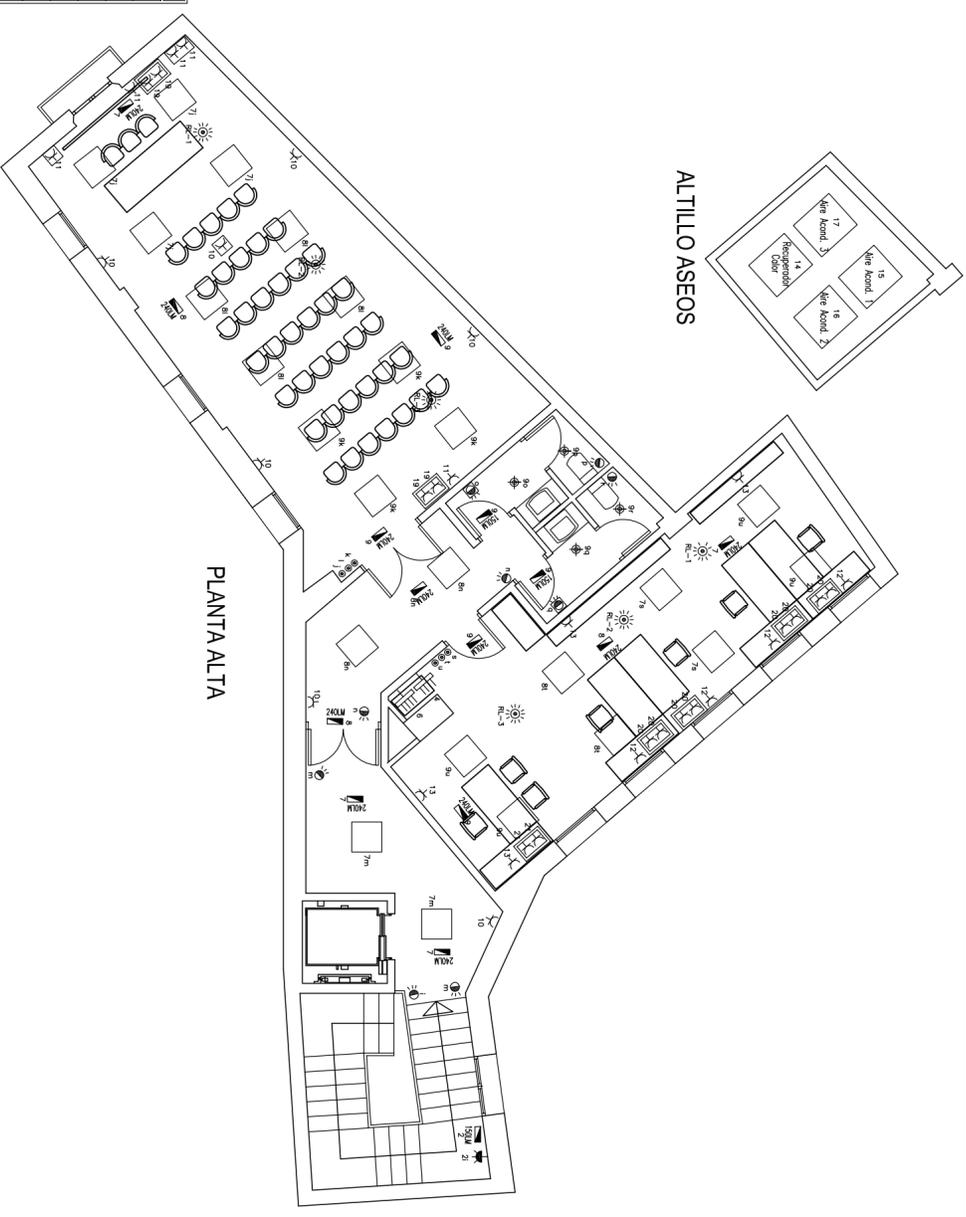


LEYENDA ELECTRICA

	Cuadro General de Mando y Protección.		Bloque Autónomo Alumbrado Emergencia.
	Subcuadro General de Mando y Protección.		Interruptor Unipolar de 10 A.
	Aplicque Pared existente, instalador Lámpara MASTER LEDVELA DIMTONE 8 w. 4000°K 806 lm, PHILIPS		Pulsador de 10 A.
	Aplicque Pared lámpara LED16S-1x24 w. 4000°K 1.500 lm sistema DALI, PHILIPS.		Toma de Corriente Monofásica de 16 A.
	Downlight con lámpara LED-1x13 w. PHILIPS		Toma de Corriente Monofásica de 16 A, conexión color rojo.
	Light Panel LED 2800 lm W800 empotrado 4000°K Ra>80, potencia 30 w.		Toma de Corriente Monofásica y Sistema de Corriente Monofásica de 16 A, informática color rojo.
	Aluminio extruido blanco, OSRAM		Interruptor de Proximidad 16 A encendido y apagado temporizado.
	Aluminio extruido blanco, OSRAM		Interruptor de Proximidad 16 A encendido 100% y apagado 20% luminosidad, sistema DALI.
	Aluminio extruido blanco, OSRAM		Regulador Iluminación Luz Natural, sistema DALI.
	Pantalla superfiere Tubo LED 1x22 w. 4000°K.		

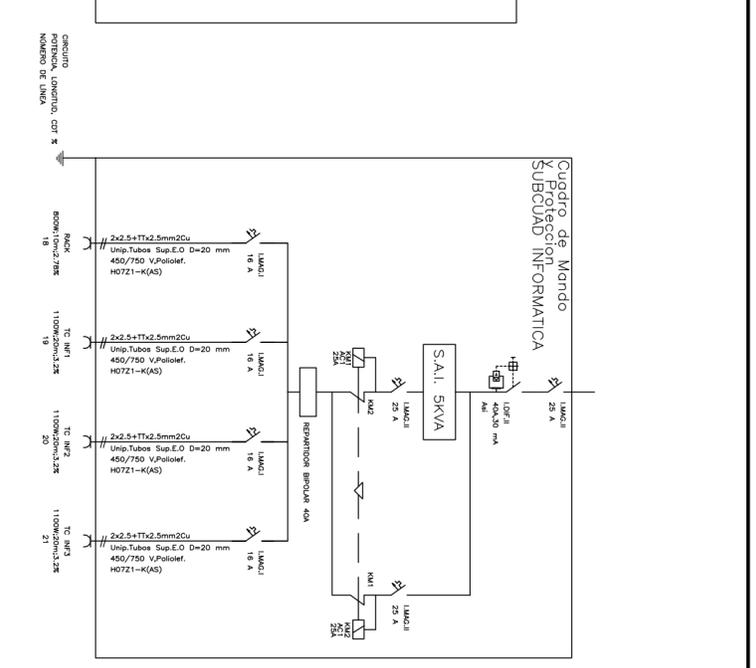
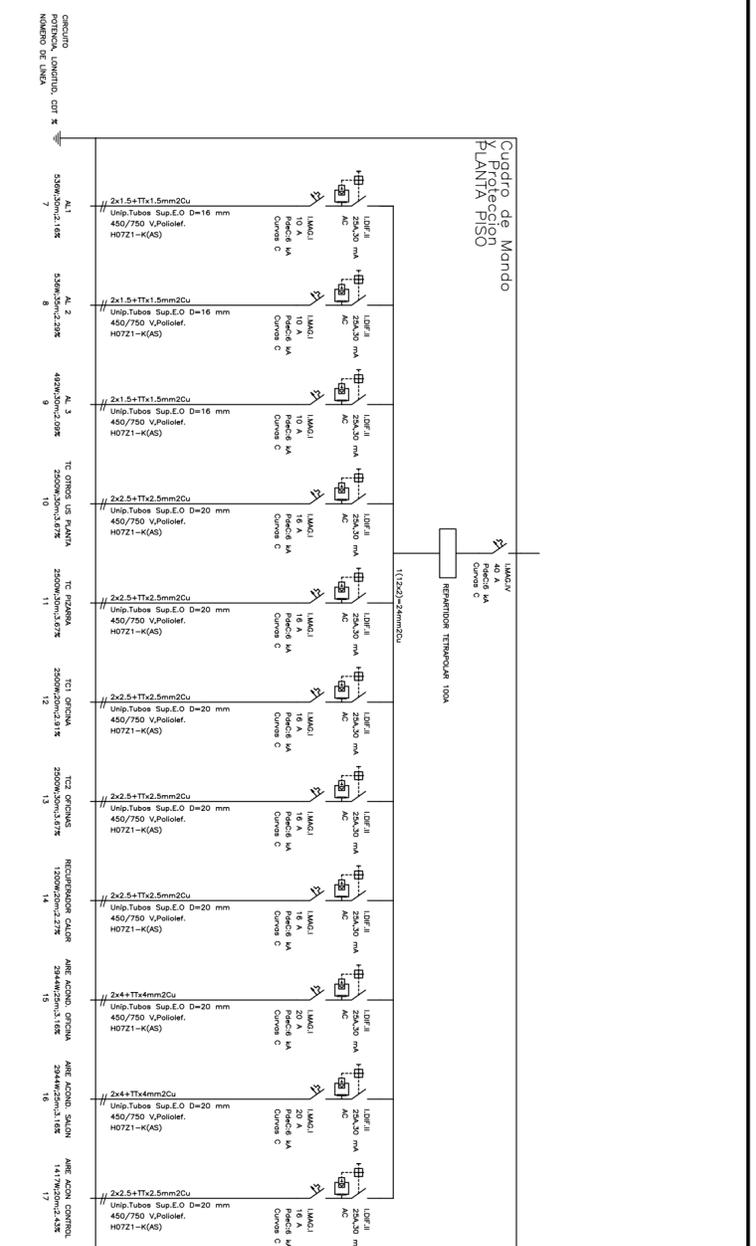
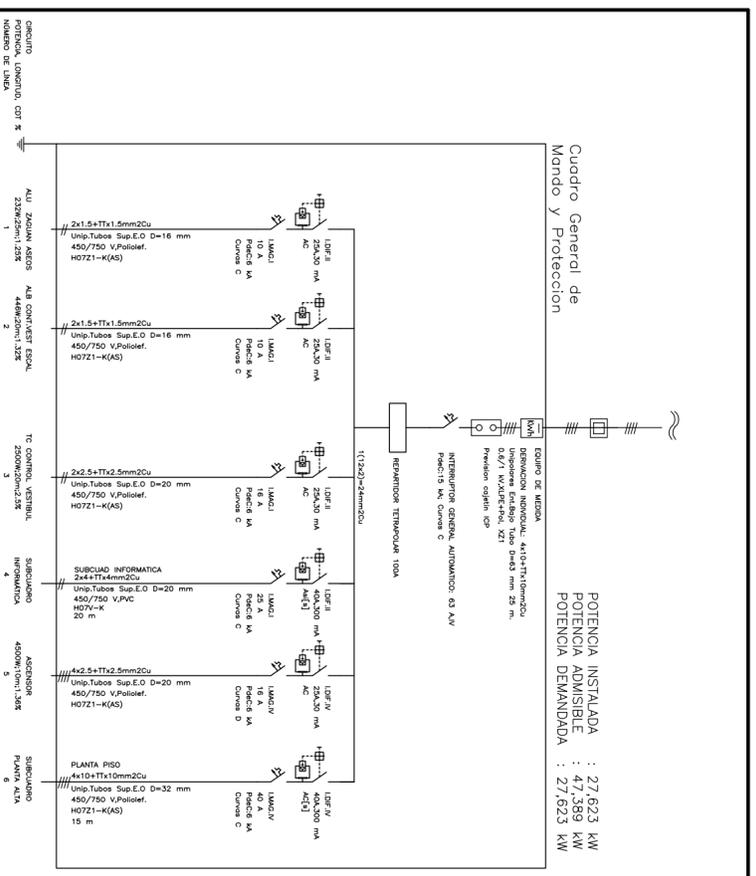
LINEAS CUADRO GENERAL Y SUBCUADROS

1.- Línea Alumbrado 1 Ordinario y Emergencia, Zaguán entrada y Aseos.	12.- Línea Tomas de Corriente 1 Oficina.
2.- Línea Alumbrado 2 Ordinario y Emergencia Control Vestibulo y Escalera.	13.- Línea Tomas de Corriente 2 Oficina.
3.- Línea Tomas de Corriente Control y Vestibulo.	14.- Línea Recuperador de Calor.
4.- Línea Alimentación Subcuadro Informatica.	15.- Línea Aire Acondicionado Oficinas.
5.- Línea alimentación Motor Ascensor.	16.- Línea Aire Acondicionado Salón.
6.- Línea Subcuadro Planta Piso.	17.- Línea Aire Acondicionado Control.
7.- Línea Alumbrado 1 Ordinario y Emergencia, Salón, Vestibulo y Oficinas.	18.- Línea Tomas de Corriente alimentación Rack.
8.- Línea Alumbrado 2 Ordinario y Emergencia Salón, Vestibulo y Oficinas.	19.- Línea Toma de Corriente 1 Informática Oficinas.
9.- Línea Alumbrado 3 Ordinario y Emergencia Salón, Aseos y Oficinas.	20.- Línea Toma de Corriente 2 Informática Oficinas.
10.- Línea Tomas de Corriente Otros Usos Planta.	21.- Línea Toma de Corriente 3 Informática Oficinas y Control.
11.- Línea Tomas de Corriente Pizarra Salón.	



FECHA Junio 2017	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSION CENTRO CULTURAL.	TITULAR EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE ASPPE	EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL	PLANO 4
SITUACIÓN 1/100	SITUACIÓN CALLE CASTELAR, Nº 2			
DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA		<p>Muriillo & Pastor Ingenieros, c.b. ESTUDIOS TÉCNICOS Y PROYECTOS</p>		

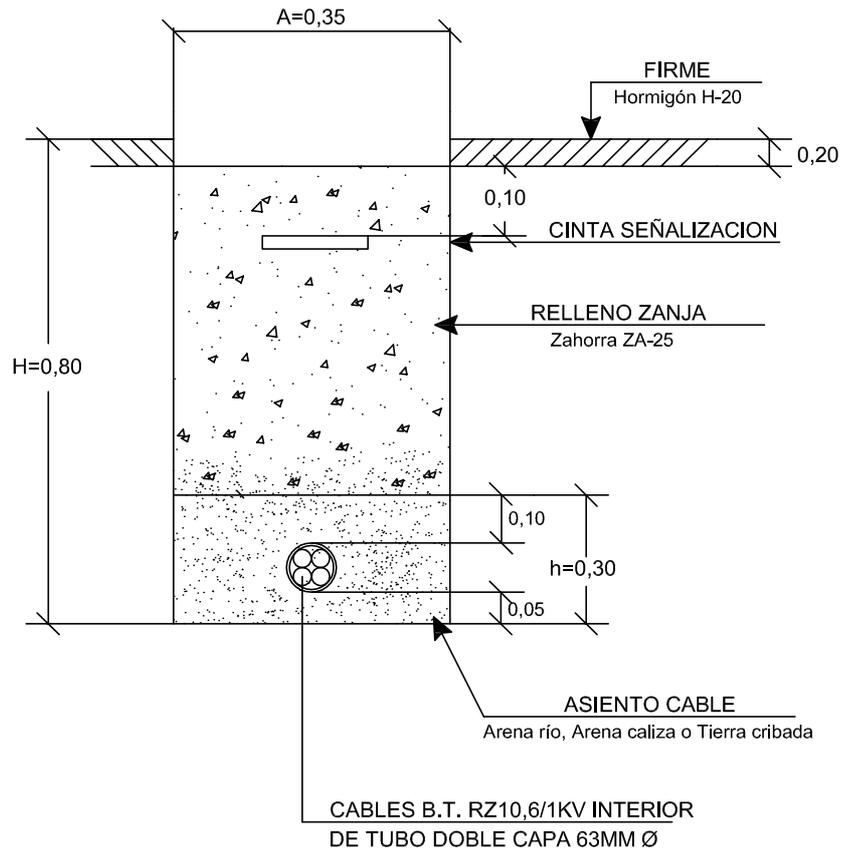
Fdo. Antonio Pastor Antón, Colegiado 1.746.



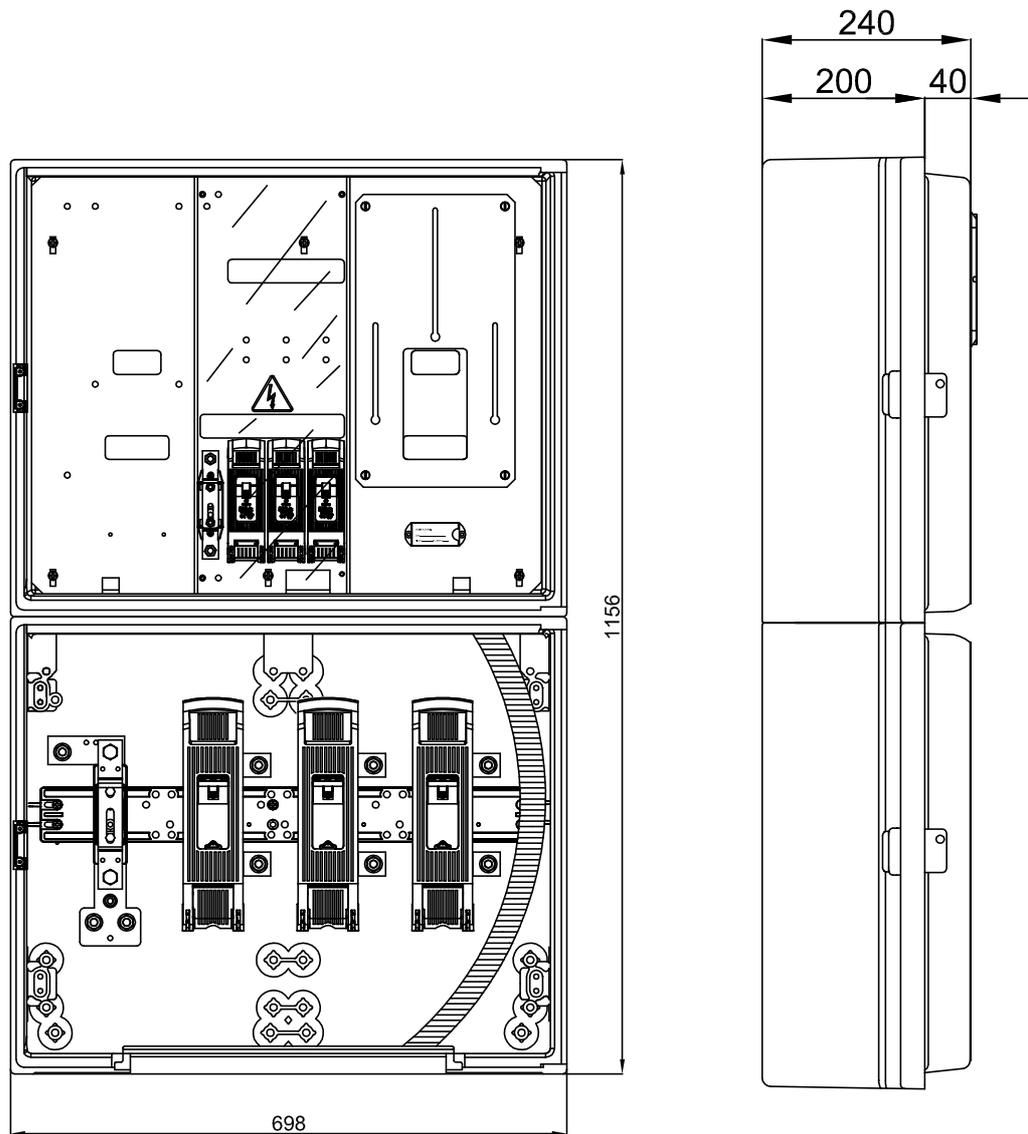
FECHA	PROYECTO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSION CENTRO CULTURAL.
JUNIO 2017	SITUACIÓN	CALLE CASTELAR, Nº 2
ESCALA 1/100	TITULAR	EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE ASPE
		EL INGENIERO TEC INDUSTRIAL
		PLANO 5


Estudio Técnico y Proyectos
 Fdo. Antonio Pastor Antón, Colegiado 1.746

Dimensiones en m



FECHA Junio 2017	PROYECTO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN CENTRO CULTURAL.	
	SITUACIÓN	CALLE CASTELAR, Nº 2	
ESCALA 1/100	TITULAR	EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE ASPE	
	CANALIZACIÓN DERIVACIÓN INDIVIDUAL		EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Fdo. Antonio Pastor Antón. Colegiado 1.746.			 Murillo & PASTOR INGENIEROS, c.b. ESTUDIOS TECNICOS Y PROYECTOS



FECHA Junio 2017	PROYECTO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN CENTRO CULTURAL.	
	SITUACIÓN	CALLE CASTELAR, Nº 2	
ESCALA 1/100	TITULAR	EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE ASPE	
	ARMARIO SECCIONAMIENTO / CAJA PROTECCION MEDIDA CPM2 BUCC 1 CONTADOR TRIFÁSICO		EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL Fdo. Antonio Pastor Antón. Colegiado 1.746.
		 Murillo & PASTOR INGENIEROS, c.b. ESTUDIOS TECNICOS Y PROYECTOS	