

**PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T.
PARA NUEVA SALA DE USOS MULTIPLES
Instalaciones Deportivas Municipales de Artajona
Instalaciones Deportivas Municipales de Artajona**

C. las Piscinas, s/n
ARTAJONA (Navarra)
31140

AYUNTAMIENTO DE ARTAJONA

C.I.F.: P3103800C
Domicilio: C. Eugenio Mendioroz, 3, 31140 Artajona, (Navarra)

FEBRERO 2022



MEMORIA

1. Antecedentes
2. Objeto de la instalación
3. Situación
4. Autor del proyecto
5. Instalación que se proyecta
6. Normativas y reglamentos
7. Descripción del local
8. Descripción de la instalación
 1. Influencias externas
9. Previsión de cargas
10. Instalación eléctrica
 1. Suministro de energía
 2. Características de la instalación
 3. Partes componentes de la instalación
 4. Instalaciones eléctricas en muebles
11. Tomas de protección y puesta a tierra
12. Protección contra sobretensiones
13. Prescripciones para locales de pública concurrencia
14. Aislamiento y rigidez eléctrica
15. Conexiones
16. Justificación HE-5
17. Pararrayos SUA-8
18. Conclusión

CÁLCULOS

1. Datos de partida
2. Previsión de cargas
3. Cálculo de secciones y caída de tensión
4. Cálculo de C.Cortocircuito
5. Diámetro de los tubos
6. Cálculo de red de tierras
7. Aislamiento y rigidez eléctrica
8. Cálculo de corriente de cortocircuito
9. Cálculo de iluminación



INTERESE

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA SALA DE USOS MULTIPLES – INSTALACIONES DEP. MUNICIPAL. ARTAJONA

9.1. Iluminación interior

9.2. Alumbrado de emergencia

10. Criterios de eficiencia energética



INTERESE

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA SALA DE USOS MULTIPLES – INSTALACIONES DEP. MUNICIPAL. ARTAJONA

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE ILUMINACION

ESTUDIO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

PRESUPUESTO

PLANOS

MEMORIA



1. ANTECEDENTES

Se recibe por parte del Promotor, el encargo del Proyecto de Ejecución para la realización de una nueva **SALA DE ACTIVIDADES/USOS MULTIPLES**, en la localidad de ARTAJONA (NAVARRA).

El presente proyecto comprende las especificaciones relativas a la instalación eléctrica en baja tensión para una nueva edificación destinada a SALA DE ACTIVIDADES/USOS MULTIPLES en el establecimiento en planta baja, ubicado en C/ Piscinas, en la localidad de Artajona (Navarra).

2. OBJETO DE LA INSTALACION

Es objeto del presente estudio, la especificación de las condiciones técnicas y económicas de la instalación eléctrica de baja tensión en el local de nueva ejecución destinado a **SALA DE ACTIVIDADES MULTIPLES**, cumpliendo lo dispuesto en el PLIEGO DE CONDICIONES que se adjunta.

Al mismo tiempo, y cumpliendo la normativa vigente se pretende dar cuenta de lo proyectado a los organismos competentes, para solicitar de los mismos los permisos necesarios para su ejecución y puesta en servicio.

3. SITUACION Y PROPIEDAD DE LA INSTALACION

El citado local se halla ubicado en local correspondiente a un local en planta baja, en la localidad de Artajona (Navarra).

El proyecto sobre el cual trata la presente memoria ha sido encargado por:

Promotor: AYUNTAMIENTO DE ARTAJONA
C.I.F.: P3103800C
Domicilio: C. Eugenio Mendioroz, 3, 31140 Artajona, (Navarra)
Teléfono: 948 36 40 31

4. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente proyecto es:

Nombre: Gonzalo Tabar Huarte
Titulación: Grado en Ingeniería // Ing. Téc. Industrial
E-mail contacto: gonth.75.ing@gmail.com

5. INSTALACION QUE SE PROYECTA

La instalación cumplirá todas las condiciones técnicas exigidas, de acuerdo a su uso y clasificación, como se comprueba en los apartados siguientes. Con arreglo a ellos se efectuará su instalación, que será sometida a los Organismos Competentes para la consecución de autorizaciones administrativas de la instalación que se proyecta.

6. NORMATIVAS Y REGLAMENTOS

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002). Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por: Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo (B.O.E.: 5-ABR-2004)
- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial (B.O.E.: 19-FEB-1988)



- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (B.O.E.: 19-NOV-2008).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones: Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre (B.O.E. 23/10/2007), corrección de errores (B.O.E. 25/01/2008), Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (BOE 11-marzo-2010), Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo; y en particular sus documentos básicos:
 - SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.
 - HE AHORRO DE ENERGIA.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE / IEC.
- Condiciones impuestas por los Organismos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Normas de “I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.”
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

7. DESCRIPCION DEL LOCAL

Las infraestructuras existentes en el establecimiento, son suficientes para atender las nuevas necesidades del edificio, y en concreto de la instalación de baja tensión, partiendo del cuadro general existente para el correcto funcionamiento del nuevo edificio.

El Ayuntamiento de Artajona pretende realizar un nuevo edificio, anexo al actual, situado en el complejo deportivo de la localidad, que complete sus instalaciones actuales. La idea del proyecto es realizar un edificio anexo, cercano al edificio que alberga los vestuarios de las piscinas uniendo de forma ligera ambos edificios, de forma que se complementen los servicios de vestuarios y aseos para las nuevas actividades (S.MULTIUSOS y salas de actividades), con previsión para poder ampliar su uso no solo en la temporada de verano.

Se plantea la ejecución de un edificio exclusivamente desarrollado en planta baja, accesible, y que en su configuración y desarrollo permita, si en un futuro fuera necesario, su ampliación.

SUPERFICIES ÚTILES

S.MULTIUSOS	180 m ²
Vestíbulo	9 m ²
Pasillo	78 m ²
Sala Técnica	12 m ²

TOTAL ÚTIL P BAJA: 279 m²



8.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La Instalación objeto de la presente Memoria está compuesta por los elementos que enumeramos a continuación, cuyas características técnicas y composición de cuadros se relacionan en otro capítulo:

- 1 Cuadro general de Baja Tensión GENERAL (*existente, y punto de conexión con la nueva instalación*)
- 1 Nuevo Subcuadro para el edificio de SALA MULTIUSOS, ubicado en cuarto técnico de climatización.

La tensión de servicio de la Acometida General de la Instalación es 230/400 voltios.

El cuadro de distribución llevará dispositivos de mando y protección según la ITC BT 017, partiendo de ellos los circuitos que alimentarán a los receptores.

Estará provisto de un interruptor general de corte omnipolar, y llevará dispuestos dispositivos de mando y protección en cada una de las líneas que partan del cuadro, cuyas capacidades se definirán en el capítulo de cálculo, así como su sensibilidad que en todo momento se ajusta a las prescripciones de la ICT BT 024, llevando una placa indicadora del circuito a que pertenecen y con indicación de la intensidad y sensibilidad del mismo.

La Instalación de puesta a tierra se realizará de la forma dispuesta por la ICT BT 018.

El esquema de conexión de neutro y masas será TT según ITC-BT-18, con neutro a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación

La composición del cuadro y sus protecciones, circuitos, secciones, ... la podemos observar en el esquema unifilar (VER PLANOS).

8.1 INFLUENCIAS EXTERNAS

En función de lo expuesto en el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52 y según la codificación de la norma UNE 20460-3 en sus anexo A y ZB, a continuación se reflejan todas aquellas influencias externas que nos aconsejan la elección de un determinado tipo de canalización. Debe indicarse que la edificación motivo del presente proyecto técnico no dispone de locales de características especiales ni instalaciones con fines especiales.

- **Temperatura Ambiente (AA):** Se tomará, para la elección de las canalizaciones, como temperatura ambiente local más elevada la de 30°C. Código AA5.
- **Fuentes externas de calor:** Como fuente externa de calor se dispondrá de las propias instalaciones, aparatos y luminarias, y en los circuitos exteriores la radiación solar. Por lo que seleccionará una canalización que disponga de un método de protección tal que evite los efectos del calor emitido por las citadas fuentes externas.
- **Presencia de agua (AD):** Ante la posibilidad accidental de presencia de agua por rotura de canalizaciones de agua, se seleccionarán e instalarán las canalizaciones eléctricas de tal manera que puedan producirse ningún daño a causa de la penetración de agua. Código AD1.
- **Presencia de cuerpos sólidos (AE):** A priori no se considera la existencia de cuerpos sólidos en el emplazamiento a estudio. Código AE1.
- **Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF):** A priori no se considera la existencia de sustancias corrosivas o contaminantes en el emplazamiento a estudio, salvo la propia agua, ante el cual ya se han tomado las medidas oportunas en el apartado anterior. Código AF1.
- **Choques mecánicos (AG):** Las canalizaciones se elegirán e instalarán tal que se limitarán los daños a causa de choques, penetraciones o compresión, durante su instalación, uso y mantenimiento, mediante las características mecánicas de las canalizaciones y el emplazamiento elegido. Código AG1.
- **Vibración (AH):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a vibraciones en el emplazamiento a estudio. Código AH1.
- **Otros esfuerzos mecánicos (AJ):** Se estima que las canalizaciones están expuestas a los siguientes esfuerzos mecánicos:



- La instalación y mantenimiento de las mismas.
- Su peso propio en instalación superficial.
- Su peso propio en tendido vertical.
- **Presencia de vegetación o moho (AK):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la presencia de vegetación o moho en el emplazamiento a estudio. Código AK1.
- **Presencia de fauna (AL):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la presencia de fauna en el emplazamiento a estudio. Código AL1.
- **Radiación solar (AN):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la radiación solar en el emplazamiento a estudio. Código AN1.
- **Riesgos sísmicos (AP):** Se estima que el riesgo sísmico en Málaga no es de influencia para la elección de las canalizaciones. Código AP1.
- **Viento (AR):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la viento en el emplazamiento a estudio. Código AR1.
- **Estructura de los edificios (CB):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas al desplazamiento de la estructura del edificio dado que se considera una estructura estable. Código CB1.

Una vez determinadas las influencias externas tomaremos tres métodos de instalación, de acuerdo a lo indicado en la tabla 52-B1 de la norma UNE 20460-5-523:

- Conductores aislados en conductos empotrados en pared de obra, Ref. A1
- Conductores aislados o cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior en 0,3 veces al diámetro del tubo, Ref. B1 y B2.
- Conductores aislados o cables multiconductores en conductos enterrados, Ref. D.

Por todo lo anteriormente indicado, y según la ITC-BT-20 en las tablas 1 y 2 del apartado 2.2, a continuación, se indican los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cable a instalar, así como la indicación de la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación de las canalizaciones.

Tabla 1: Elección de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sin aisladores	Con fijador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	+	0	+

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

Tabla 2: Situación de las canalizaciones



Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sin aisladores	Con fijador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+ : Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica (*): No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida.									

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

9. PREVISIÓN DE CARGAS

Según los datos proporcionados y servicios proyectados, el local tiene unas necesidades de potencia eléctrica de:

Cuadro	Tipo Línea		Tipo	Pot. (W)
C.G.	Alum. Emerg.	Emergencias 1	AE	16
C.G.	Alum. Emerg.	Emergencias 2	AE	16
C.G.	Alum. Emerg.	Emergencias 3	AE	16
	Total Alum. Emerg.			48
C.G.	Alumbrado	Alumb 1	A	325
C.G.	Alumbrado	Alumb 2	A	162
C.G.	Alumbrado	Alumb 3	A	325
	Total Alumbrado			812
C.G.	Alumbrado	Alumb S.Tec	A	64
C.G.	Fuerza	Climatización Sala	F	13.640
C.G.	Fuerza	Control CLIMAT	F	150
C.G.	Fuerza	TC y puestos trabajo 1	F	1.200
C.G.	Fuerza	TC y puestos trabajo 2	F	1.200
C.G.	Fuerza	Vent-Recup Calor	F	1.200
Total Fuerza				17.454
Total general				18.314

La potencia total instalada tras la reforma queda en **18,31 kW** nominales (ver cálculos).

10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se realizará en todo momento de acuerdo a lo referido en los apartados siguientes:



10.1 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La potencia necesaria será suministrada por la compañía suministradora, desde el cuadro general del establecimiento, siendo su derivación individual, suficientes para absorber las nuevas potencias necesarias. Las características de la energía eléctrica serán:

1. Corriente alterna trifásica a tres hilos y neutro.
2. Tensión de suministro 230/400 V a 50 Hz.

10.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Para la realización de esta instalación, nos hemos atendido a los siguientes apartados:

Este establecimiento está destinado a **S.MULTIUSOS** (5 m²/persona).

PLANTA BAJA

S.MULTIUSOS	180 m ²
Vestíbulo	9 m ²
Pasillo	78 m ²
Sala Técnica	12 m ²

TOTAL ÚTIL P BAJA: 279 m²

Por lo que la máxima ocupación prevista en las áreas ocupables es del orden de: $180 / 5 = 36$ ocupantes

Pese a la baja ocupación prevista en la nueva sala/edificación, al estar integrada y comunicada con el resto de edificaciones del complejo polideportivo, ello nos define la instalación de baja tensión como de **PUBLICA CONCURRENCIA**, dado que en el conjunto si se superan los 50 ocupantes.

10.3 PARTES COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

Consideramos los siguientes:

Acometida general al edificio Y Caja general de protección. (EXISTENTE)

Se denomina a la parte de la instalación comprendida entre la red distribuidora pública y contador de abonado.

En nuestro caso la acometida es existente, la alimentación se tomará directamente del contador existente en el interior del propio establecimiento.

Contador eléctrico (EXISTENTE)

Al igual que en el punto anterior el contador eléctrico es existente, y comprende las protecciones de seguridad, integradas en el conjunto de medida.

Derivación individual. (EXISTENTE)

La derivación inicial se inicia en el embarrado general tras el contador.

La derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones de otros usuarios. Por cada derivación individual incluirá el conductor de protección, no permitiendo el empleo de un neutro común, ni conductor de protección para distinto abonado.

Estarán constituidas por conductores de cobre aislados no propagadores del incendio con emisión de humos y opacidad reducida (alta seguridad frente al fuego), de tensión nominal no inferior a 750 V. instalados en el interior de tubos rígidos e incombustibles, con grado mínimo de protección 7, la derivación individual constará de los conductores de fases necesarios, uno de neutro y con conductor de protección, según lo indicado en la ITC-BT-19.



La sección mínima será $S \geq 6 \text{ mm}^2$, para conductores polares, neutro y protección y $S \geq 1,5 \text{ mm}^2$ para el hilo de mando.

De acuerdo con la ITC-BT-015, la caída de tensión máxima permitida en la derivación individual, será:

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo la fijada por la RBT-ITC-BT-10.
- A efectos de las intensidades admisibles por cada sección, se tendrá en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07.
- La caída de tensión máxima admisible será:
 - Para el caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%
 - Para el caso de contadores totalmente concentrados: 1%
 - Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%

La derivación individual discurrirá por lugares de uso común, evitándose los cambios de dirección, rotaciones y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio.

En los cruces y paralelismos de agua y gas, las canalizaciones eléctricas discurrirán siempre por encima de aquellas y a una distancia de 20 cm, como mínimo.

El diámetro nominal de los tubos utilizados en las derivaciones individuales, será tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, teniendo en cuenta que el diámetro mínimo exterior será de 32 mm.

No se permitirá reducción de la sección del conductor, ni tampoco la realización de empalmes y conexiones en todo el recorrido, excepto las conexiones realizadas en los cuadros modulares para la medida.

Al igual que en el punto anterior la caja general de protección y medida, es existente.

Cuadro de mando y protección GENERAL. (EXISTENTE)

El establecimiento cuenta en la actualidad con un Cuadro General, origen de todos los servicios eléctricos del establecimiento.

Sólo se actúa sobre el mismo, para realizar la inclusión de una nueva protección magnetotérmica de corte omnipolar, y su correspondiente protección diferencial; para realizar una nueva línea de alimentación al nuevo subcuadro proyectado, para atender el suministro eléctrico del edificio de S.MULTIUSOS.

Subcuadro de mando y protección S.MULTIUSOS (Nuevo cuadro).

En un armario, se ha prevista la instalación del cuadro general de protección y distribución situado a una altura del suelo aproximada de 1,8 m., de donde partirán los circuitos interiores y se colocarán los interruptores de alumbrado de la tienda.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los cuadros serán:

- Interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este deberá de tener un poder de corte mínimo de 10 kA en el cuadro general.
- Interruptores diferenciales, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos. Colocaremos diferenciales de sensibilidad 30 mA y 300 mA en todas las líneas.
- Dispositivos automáticos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.



En las instalaciones interiores se tendrá además lo siguiente:

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos, pulsadores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, aseos, y en general en locales húmedos o majados, así como en aquellos en que las paredes y techos sean conductores, serán de material aislante.
- Se utilizarán cajas de empotramiento aislantes.

Los conductores serán de cobre y para el cálculo de su sección hemos tenido en cuenta:

1. La demanda prevista del abonado, que será la estimada de aplicar a la potencia de funcionamiento, un factor de simultaneidad.
2. La máxima caída de tensión admisible, que será del 3% en alumbrado y el 5% en fuerza.
3. Para mayor seguridad de la instalación todas las tomas de corriente dispondrán de su puesta a tierra.

Se hace resaltar que, en el plano de planta, sólo se han indicado los mecanismos, puntos de luz, etc., con la indicación al circuito que pertenece para hacer en lo posible más claro el esquema de conjunto.

Según lo ordenado en la instrucción ITC-BT-18, se realizará una conexión equipotencial principal entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, calefacción, etc.).

El conductor de protección de cada circuito vendrá del cuadro correspondiente.

11. TOMAS DE PROTECCION Y PUESTA A TIERRA

El local dispone de una red de tierra que viene junto con la derivación individual desde la centralización de contadores. Durante el transcurso de la obra se medirá la resistencia de puesta a tierra, y se garantizará un valor menor de 15 Ohmios. Si dicho valor fuera mayor se colocará tantas picas como sean necesarias para entrar en los límites permitidos.

El conductor de unión equipotencial principal deberá tener una sección no inferior a la mitad del conductor de protección de mayor sección, unirá toda parte metálica en cuanto a instalaciones de refiere (calefacción, tuberías de agua, etc.).

Se exigirá estrictamente que en cualquier masa el valor de tensión de contacto, sea inferior a 50 V.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y protección mediante su adecuado color (azul y amarillo-verde, respectivamente). Las secciones de los conductores de protección empleadas se ajustarán a la ITC-BT-18.

Sección de los conductores de fase de la instalación $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sección mínima de los conductores de protección $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

12. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES

Según ITC-BT-23 del REBT 2002 es necesario proteger contra sobretensiones transitorias cuando una instalación dispone de un sistema de protección externo contra descargas atmosféricas o rayos en el edificio o en un radio menor que 50m. En nuestro caso el Centro Comercial dispone de pararrayos.



La Guía BT-23, va un poco más allá y recomienda protección contra sobretensiones para aquellos locales comerciales que aunque se sitúen en provincias con menos de 20 días de tormenta al año se trate de actividades comerciales no incluidas en la tabla A.

El tipo de protección básico a aplicar para un esquema de distribución TT, es un dispositivo tipo 2, instalado en el cuadro general de protección que da una protección para dispositivos categoría II, como electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares.

Este dispositivo se coloca aguas abajo del interruptor general de la instalación a través del dispositivo de protección magnetotérmica para evitar el disparo del interruptor general.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Como se ha indicado anteriormente, dado que el cuadro general es existente, se verificará la existencia de dicho dispositivo de protección. Y en caso de no existir en la instalación, se propondrá su inclusión en el mismo en la actuación prevista para el nuevo edificio de S.MULTIUSOS.

13. PRESCRIPCIONES GENERALES DE LA INSTALACION

Tal y como se ha indicado en el apartado 10.2 se trata de un lugar NO clasificado como pública concurrencia, ya que atendiendo a lo dispuesto en la guía de la ITC-BT-28 se trata de un uso S.MULTIUSOS con una ocupación no superior a 50 personas ajenas al local.

No obstante, en aras de la seguridad de las personas, y dadas las características del establecimiento en el que se emplaza el nuevo edificio de S.MULTIUSOS, los materiales eléctricos a emplear para la adecuación del edificio serán los indicados en la ITC – 28, como si el local si fuera de dicha categoría de pública concurrencia (principalmente la tipología de cables a emplear, que serán tipo ZH cero halógenos y opacidad reducida de humos).

13.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

1. El cuadro general de mando y protección deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual.
2. El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público.
3. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
4. 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 una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
5. Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20
6. Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211.002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.
7. Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local.

13.2 SUMINISTRO COMPLEMENTARIO

El propio local por sí mismo, al no tener una capacidad superior a las 300 personas no es necesario disponer de ningún tipo de suministro complementario según el artículo 10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.



13.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve, definiendo corte breve como: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo. Además, estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

Por las características del local en estudio se necesitan dos tipos de alumbrado de emergencia que se enumeran a continuación:

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

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

Alumbrado ambiente o antipánico

Según REBT 2002, es obligatoria la colocación de alumbrado de seguridad en zonas especiales de los locales de pública concurrencia; por lo que en nuestro caso no será necesario.

Para este edificio, el alumbrado de emergencia de la instalación se realizará con equipos autónomos alimentados del mismo circuito de alumbrado de la zona, de forma que exista un interruptor manual que desconecte el alumbrado normal sin desconectar el alumbrado de emergencia.

13.4 INSTALACIONES ELECTRICAS EN MUEBLES

Las instalaciones interiores de los muebles, caso de existir, cumplirán lo dispuesto en la ITC-BT-49.

Dichas instalaciones ubicadas en el interior de muebles deberán cumplir:

Aspectos generales

Las luminarias a instalar dispondrán de marcado con el símbolo F según la norma UNE EN 60598-1.

No existirán luminarias en el interior de mobiliario que permanezca cerrado, de manera que se eviten posibles sobrecalentamientos.

Canalizaciones

El cableado no se podrá instalar directamente sobre el mobiliario, sino que siempre se instalará bajo tubo protector según lo indicado en la ITC-BT-21. Los tubos podrán ser flexibles o curvables y cumplirán lo dispuesto en las normas UNE-EN 50086-2-2 y UNE-EN 50086-2-3.



El cableado a instalar será del tipo H05RR-F o H05VV-F y cumplirán lo dispuesto en las normas UNE 21027-4 y/o UNE 21031-5.

Sección de los conductores

La sección de los conductores empleados será de 1,5mm².

No se prevé la instalación de tomas de corriente en el interior del mobiliario.

Protección mecánica de los cables

El mobiliario irá fijado a las paredes o suelo del local, por lo que no se producirán daños debido a tracción o torsión en los conductores.

Las canalizaciones irán convenientemente sujetas al mobiliario para evitar movimientos no deseados.

Conexiones

Se evitarán en la mayor medida las conexiones en el interior del mobiliario. En caso de ser necesarias se realizarán dentro de cajas de protección IP 3X como mínimo, y cuya tapa permanezca cerrada y solo pueda ser abierta con llave o un útil.

14. AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELECTRICA

La instalación presentará una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresa en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de la instalación ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante un minuto una prueba de tensión máxima de servicio, expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores.

Durante este ensayo los aparatos de interrupción se pondrán en la posición de cerrado y los cortocircuitos instalados como de servicio normal.

15. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación

16. HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Según el ámbito de aplicación descrito en el apartado 1 del HE 5 no le es de aplicación, ya que ya que el establecimiento de S.MULTIUSOS cuenta con una superficie construida de 305 m². < 3.000 m².

17. PARARRAYOS

Se realiza un estudio con el programa informático NIMBUS PROJECT de CIRPORTEC según el apartado SU8 del CTE (ver apartado de cálculos), en el cual al resultar el cálculo en **nivel 4, NO es obligatoria su colocación.**



Determinación del riesgo y nivel de protección

Solamente las estructuras con una altura determinada son susceptibles de que se le aplique un cálculo de riesgo de rayo.

De todos los niveles de riesgo introducidos/calculados, el nivel más alto (restrictivo) es el que finalmente se utiliza globalmente para todo el perímetro de la instalación

Los siguiente cálculos de riesgo se han realizado conforme a la normativa CTE-DB-SUA8:2019.

I. Cálculo de riesgo de la edificación

Dimensiones de la estructura			
Identificación de parámetro		Selección de parámetro	Valor numérico
L	Longitud de la estructura (m)	15	15
W	Ancho de la estructura (m)	34	34
H	Altura de la estructura (m)	4	4
Hp	Protrusión más alta sobre el tejado (m)	4	4

- Las dimensiones utilizadas aquí son las introducidas gráficamente en el editor de estructuras
- La altura máxima de protrusión representa el elemento más alto por encima del tejado (chimenea, ante- na...)

Atributos de la estructura			
Identificación de parámetro		Selección de parámetro	Valor numérico
C2a	Material de la estructura	Estructura metálica	1
C2b	Material del tejado	Cubierta de hormigón	2
C3	Inflamabilidad	Otros contenidos	1
C4	Nivel de ocupación	Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
C5	Críticidad de la estructura	Resto de edificios	1
R	Contenido crítico	Resto de contenidos	0

- La criticidad del contenido hace referencia a una cláusula del código técnico mediante la cual, cualquier edificio con contenido altamente inflamable, explosivo, tóxico o radioactivo tiene que ser protegido con pararrayos PDC con un nivel de protección 1.



Identificación de parámetro		Selección de parámetro
C1	Localización de la estructura	Próximo a otras estructuras de la misma altura o más altas
Ng	Densidad de impactos sobre el terreno (nº/año·Km²)	3

- La densidad de descargas atmosféricas anuales representa el número de rayos por Km² y año en la ubicación. Se puede obtener a partir de un mapa isoceraunico. Está directamente relacionado con el número de días anuales con tormenta.

Con los parámetros anteriormente introducidos, se calcula el nivel de riesgo tolerable y existente en la instalación, mediante el cual se determina la necesidad de protección.

Riesgo existente (Ne) = Ng · Ae · C1 · 0,000001 =

0,003207584013175 Riesgo tolerable (Na) = 0,0055 · C2 · C3 ·

C4 · C5 = 0,001833333333333333 Nivel de eficiencia requerido =

$1 - (Na / Ne) = 0.42843793777411$

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

Por tanto la estructura debe protegerse con **Nivel de protección 4.**



Ne	Parámetro principal	$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 0,000001$	0,0032075840131
Ng	Introducido por el	Ver parámetro 1	3
Ae	Calculado	$Ae = MAX(L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9 \cdot [PI] \cdot H^2 ; 9 \cdot [PI] \cdot$	2138,3893421169
L	Introducido por el	Ver parámetro 2	15
W	Introducido por el	Ver parámetro 3	34
H	Introducido por el	Ver parámetro 4	4
Hp	Introducido por el	Ver parámetro 5	4
C1	Introducido por el	Ver parámetro 6	0,5
Na	Parámetro principal	$Na = 0,0055 (C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5)$	0,00183333333333
C2	Calculado	$C2 = f(C2a, C2b)$	1
C2a	Introducido por el	Ver parámetro 7	1
C2b	Introducido por el	Ver parámetro 8	2
C3	Introducido por el	Ver parámetro 9	1
C4	Introducido por el	Ver parámetro 10	3
C5	Introducido por el	Ver parámetro 11	1
R	Parámetro principal	Ver parámetro 12	0
E	Resultado	$E = 1 - (Na / Ne)$	0.4284379377741

Resultado global: Se han realizado 1 cálculos de riesgo y el nivel de protección máximo introducido o calculado es el nivel 4. Se toma éste como valor de referencia para todo el proyecto.

18. CONCLUSION

Se quiere con lo expuesto, atestiguar el propósito de la propiedad de que la instalación reúne las condiciones de seguridad, y se ajusta, en todo momento, a las prescripciones del presente Reglamento.

Pamplona, Marzo de 2022

Gonzalo Tabar Huarte
Ingeniero Técnico Industrial
Graduado en Ingeniería

CALCULOS BAJA TENSION



1.- DATOS DE PARTIDA

Se parte de una red de distribución trifásica más neutro de tensión 400 Voltios entre fases y 230 Voltios entre fases y neutro hasta la caja general de protección.

Al edificio objeto de este proyecto se entrará hasta el subcuadro de distribución específico, con tres fases y neutro.

En cuanto a distribución y cálculos de los diferentes circuitos se tendrán en cuenta las Instrucciones correspondientes del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.- PREVISIÓN DE CARGAS

Según la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico de B.T. se establecen las siguientes potencias para cada uno de los circuitos de la instalación.

Según los datos proporcionados, el local tiene unas necesidades de potencia eléctrica de:

Cuadro	Tipo Línea		Tipo	Pot. (W)
C.G.	Alum. Emerg.	Emergencias 1	AE	16
C.G.	Alum. Emerg.	Emergencias 2	AE	16
C.G.	Alum. Emerg.	Emergencias 3	AE	16
	Total Alum. Emerg.			48
C.G.	Alumbrado	Alumb 1	A	325
C.G.	Alumbrado	Alumb 2	A	162
C.G.	Alumbrado	Alumb 3	A	325
	Total Alumbrado			812
C.G.	Alumbrado	Alumb S.Tec	A	64
C.G.	Fuerza	Climatización Sala	F	13.640
C.G.	Fuerza	Control CLIMAT	F	150
C.G.	Fuerza	TC y puestos trabajo 1	F	1.200
C.G.	Fuerza	TC y puestos trabajo 2	F	1.200
C.G.	Fuerza	Vent-Recup Calor	F	1.200
Total Fuerza				17.454
Total general				18.314

3.- CÁLCULO DE SECCIONES Y CAÍDA DE TENSIÓN

La Reglamentación utilizada en los cálculos de los diferentes circuitos que componen la instalación viene determinada en el último punto de la Memoria de este proyecto y como norma general seguiremos en todo momento lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y guía técnica de aplicación, así como las indicaciones y normas de la Empresa suministradora.

El proceso de cálculo de secciones comienza realizándose una previsión de cargas siguiendo las potencias recomendadas en la ITC-BT-10. A partir de estas potencias se obtiene la intensidad máxima que reparte cada circuito teniendo en cuenta la tensión de suministro y siguiendo las fórmulas detalladas más tarde.

Según esta intensidad, obtendremos la sección del conductor en función del tipo de este y su colocación.

Para el cálculo de las caídas de tensión se aplica la fórmula detallada posteriormente, teniendo en cuenta que las caídas de tensión no superen el 0,5% Tn en acometidas. En las viviendas bajas el 1,5% de Tn en las derivaciones individuales. En los suministros alimentados desde centralizaciones de contadores de forma concentrada tendremos: 0,5% de Tn para líneas generales de alimentación, 1% de Tn para derivaciones



individuales. El 3% de Tn en alumbrado, 5% Tn en fuerza, y 3% Tn en instalaciones en interiores, según las instrucciones oportunas del REBT y guía técnica de aplicación.

En este caso en particular, con centralizaciones en varias ubicaciones, y debido al sistema de acometidas existente, se justificarán las caídas de tensión en general, en base al criterio de compensación global, de tal manera que nunca se superen CDT superiores al 3% de Tn en alumbrado, 5% Tn en fuerza en el pto de consumo del receptor.

De este modo llegaremos a la solución adoptada para cada circuito, teniendo en cuenta que el cálculo se realiza en el caso más desfavorable, de modo que el resultado de este, sería para el resto de circuitos.

FÓRMULAS:

$$I_{m o n o f \bar{a} s i c a} = \frac{P}{T_n \cdot C \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{t r i f \bar{a} s i c a} = \frac{P}{T_n \cdot \sqrt{3} \cdot C \cdot \cos \varphi}$$

$$C_{m o n o f \bar{a} s i c a} = \frac{K \cdot 2 \cdot L \cdot I \cdot C \cdot \varphi}{\rho \cdot S}$$

$$C_{t r i f \bar{a} s i c a} = \frac{K \cdot L \cdot I \cdot C \cdot \varphi}{\rho \cdot S}$$

Potencia instalada (W)

Tn Tensión Nominal (V)

cos φ Factor de Potencia

S Sección conductor (mm²)

L Longitud circuito (m)

C Caída tensión (V)

K Coeficiente consideración efectos inductivos (1.28 para Cu 1.35 para Al)

ρ Conductividad del material (56 para Cu, 35 para Al)



INTERESE

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA EDIFICIO DESTINADO A GIMNASIO Y SALAS DE USOS MULTIPLES

CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

Denom. Línea	P nominal (w.)	factor circuito	P cálc. acum. (w.)	factor simul.	Pot. Cálculo.Simul Acum. (w.)	L (m)	V	Nº fases	S (mm2)	cos fi	I (A)	Tipo Cond.	In IMT (A)	In IDF (A)	Imáx (A)	C línea %	C acum. %	C máx (%)
Línea a Cuadro S.MULTIUSOS	18.314	1,00	18.314	1,00	18.314	65	400	3	10	1	26,43	R	40		54,0	1,33	1,33	3
Agrup. Principal	18.314	1,00	18.314	1,00	18.314	0	400	3	10	1	26,43	V	32		44,0	0,02	1,35	2,75
Agrup. 1 ALU	1.541	1,00	1.541	1,00	1.541	0	230	1	1,5	1	6,70	V	10	40,0	15,0	0,07	1,42	2,75
Agrup. 2 ALU	1.378	1,00	1.378	1,00	1.378	0	230	1	1,5	1	5,99	V	10	25,0	15,0	0,06	1,41	2,75
Agrup. 3 ALU	341	1,00	341	1,00	341	0	230	1	1,5	1	1,48	V	10	25,0	15,0	0,02	1,36	2,75
Agrup. 4	1.200	1,00	1.200	1,00	1.200	0	230	1	1,5	1	5,22	V	10	25,0	15,0	0,05	1,40	2,75
Agrup. 5	214	1,00	214	1,00	214	0	400	3	1,5	1	0,31	V	10	25,0	13,5	0,00	1,35	2,75
Agrup. 6	13.640	1,00	13.640	1,00	13.640	0	230	1	25	1	59,30	V	80	100,0	84,0	0,04	1,39	2,75
Alumb 1	325	1,00	325	1,00	325	18	230	1	1,5	1	1,41	V	10	0,0	15,0	0,26	1,68	4,5
TC y puestos trabajo 1	1.200	1,00	1.200	1,00	1.200	18	230	1	2,5	1	5,22	V	16		21,0	0,58	2,00	6
Emergencias 1	16	1,00	16	1,00	16	18	230	1	1,5	1	0,07	V	16	0,0	15,0	0,01	1,43	4,5
Alumb 2	162	1,00	162	1,00	162	18	230	1	1,5	1	0,71	V	10		15,0	0,13	1,54	4,5
TC y puestos trabajo 2	1.200	1,00	1.200	1,00	1.200	18	230	1	2,5	1	5,22	V	10		21,0	0,58	1,99	6
Emergencias 2	16	1,00	16	1,00	16	18	230	1	1,5	1	0,07	V	6		15,0	0,01	1,42	4,5
Alumb 3	325	1,00	325	1,00	325	18	230	1	1,5	1	1,41	V	16	0,0	15,0	0,26	1,63	4,5
Emergencias 3	16	1,00	16	1,00	16	12	230	1	1,5	1	0,07	V	16	0,0	15,0	0,01	1,37	4,5
Vent-Recup Calor	1.200	1,00	1.200	1,00	1.200	20	230	1	2,5	1	5,22	V	16	0,0	21,0	0,65	2,05	6
Control CLIMAT	150	1,00	150	1,00	150	20	230	1	2,5	1	0,65	V	16	0,0	21,0	0,08	1,43	6
Alumb S.Tec	64	1,00	64	1,00	64	30	400	3	1,5	1	0,09	V	16		13,5	0,01	1,36	4,5
Climatización Sala	13.640	1,00	13.640	1,00	13.640	30	230	1	16	1	59,30	V	16		66,0	1,73	3,11	6

**4.- CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO**

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de las corrientes de cortocircuito son:

$$I_{pcc} = \frac{U}{\sqrt{3} \times Z_t} \quad ; \quad I_{maxcc} = Y \times \sqrt{2} \times I_{pcc}$$

$$Z_t = \sqrt{(R_t^2 + X_t^2)} \quad ; \quad Y = 1 + 0,92 \times e^{(-2,5671 \times H)}$$

$$H = R_t / X_t.$$

$$\text{Solo transformador; } Y \times \sqrt{2} = 2,5.$$

Siendo:

$I_{pcc}(kA)$:	Intensidad permanente de c.c. en el pto. considerado.
$I_{maxcc}(kA)$:	Intensidad máxima de c.c. en el punto considerado.
$U(V)$:	Tensión compuesta o de línea, lado baja tensión.
$Z_t(m\Omega)$:	Impedancia total hasta el pto. de cortocircuito.
$R_t(m\Omega)$:	Resistencia total hasta el pto. de cortocircuito.
$X_t(m\Omega)$:	Reactancia total hasta el pto. de cortocircuito.

Los elementos considerados en el cálculo de corriente de cortocircuito, en un punto son:
Transformador y conductor aislado:

La Impedancia total será función de la Resistencia total y la Reactancia total, en el punto de cálculo obteniéndose estas:

Transformador

$$Z_{cc} = (U_{cc}(\%)/100) \times (U^2/S) \quad ; \quad R_{cc} = (U_{rcc}(\%)/100) \times (U^2/S) \quad ;$$

$$; X_{cc} = \sqrt{Z_{cc}^2 - R_{cc}^2}$$

Siendo:

$Z_{cc}(m\Omega)$:	Impedancia de cortocircuito del transformador.
$R_{cc}(m\Omega)$:	Resistencia de cortocircuito del transformador.
$X_{cc}(m\Omega)$:	Reactancia de cortocircuito del transformador.
$U(V)$:	Tensión compuesta o de línea, lado baja tensión.
$S(kVA)$:	Potencia nominal transformador.
$U_{cc}(\%)$:	Tensión de cortocircuito en % del transformador.
$U_{rcc}(\%)$:	Componente resistiva en % de la tensión de c.c.

Conductor aislado

$$\begin{aligned} R &= L \times 1000 / K \times S \times n \quad ; \\ X &= X_u \times L / n \quad ; \\ T_{desc} &= C \times S^2 \times \Delta T / (I_{pcc} \times 1000)^2 \quad ; \quad C = (169 \text{ Cu}; 70,56 \text{ Al}) \end{aligned}$$

Para conductores

$$L_{max} = \frac{0,8 \times U}{(Z_f + Z_n) \times I_{disp.}}$$

Siendo:

$R(m\Omega)$:	Resistencia del elemento.
$X(m\Omega)$:	Reactancia del elemento.
K :	Conductividad ; Cu=56 ; Al=35.
$S(mm^2)$:	Sección.



L(m): Longitud.
Xu(mΩ/m): Reactancia por unidad de longitud.
n: N° de conductores por fase.

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$.

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$.

ΔT: Sobretemperatura admisible por los conductores.

Tdesc(seg): Tiempo de desconexión.

Idisp(A): Intensidad de disparo.

Lmax(m): Longitud máxima del conductor.

U: Tensión simple en Voltios.

Zf: Impedancia del conductor de fase en Ωm.

Zn: Impedancia del conductor de neutro en Ωm.

El poder de corte de los elementos de protección deberá ser mayor o igual que $I_{pcc}(kA)$. Dicho poder de corte obtenido se refiere al del final de cada circuito.

En el caso de varios circuitos que parten de un mismo cuadro, dicho poder de corte se refiere a la protección general del cuadro, pudiendo los dispositivos aguas abajo tener por filiación, un poder de corte inferior al de dicha protección general, según queda relegado en los planos de esquemas unifilares.

A continuación, se exponen y detallan los cálculos efectuados. Dada la similitud de múltiples líneas, que tienen su origen en el mismo punto y secciones iguales, solo se calcularán las líneas correspondientes a los casos más desfavorables siendo de igual aplicación el dispositivo calculado para las líneas semejantes.



INTERESE

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA EDIFICIO DESTINADO A GIMNASIO Y SALAS DE USOS MULTIPLES

Cuadro origen de la línea	Denominación Línea	U (v)	Tip Ais Obten	L (m)	Z (mW)	Ipcc (kA)	Imáxcc (kA)	t desc (s)	Id (A)	L máx (m)	Pc necesario. (kA)	Pc adoptado (kA)
C.G.	Agrup. Principal	400	V	0,50	128,6933822	0,90	2,555427385		32	1.077	3	15
C.G.	TC y puestos trabajo 1	230	V	18,00	262,467616	0,25	1,395443771	1,291673427	16	310	3	6
C.G.	Emergencias 1	230	V	18,00	347,947299	0,19	1,395443771	0,81720443	16	186	3	6
C.G.	Alumb 2	230	V	18,00	347,947299	0,19	1,395443771	0,81720443	10	297	3	6
C.G.	TC y puestos trabajo 2	230	V	18,00	262,467616	0,25	1,395443771	1,291673427	10	496	3	6
C.G.	Emergencias 2	230	V	18,00	347,947299	0,19	1,395443771	0,81720443	6	496	3	6
C.G.	Alumb 3	230	V	18,00	347,947299	0,19	1,395443771	0,81720443	16	186	3	6
C.G.	Emergencias 3	230	V	12,00	276,6658068	0,24	1,395443771	0,516671788	16	186	3	6
C.G.	Vent-Recup Calor	230	V	20,00	276,7171155	0,24	1,395443771	1,435731788	16	310	3	6
C.G.	Control CLIMAT	230	V	20,00	276,7171155	0,24	1,395443771	1,435731788	16	310	3	6
C.G.	Alumb S.Tec	400	V	30,00	490,6400501	0,24	2,426858733	0,53723643	16	323	3	6
C.G.	Climatización Sala	230	V	30,00	162,5097681	0,41	1,455179306	20,28243819	16	1.978	3	6

5.- DIÁMETRO DE LOS TUBOS

Los tubos de las líneas generales de alimentación serán de un diámetro nominal que permita cumplir la sección de los conductores inicialmente previstos en un 100%.

Los tubos que alojan las derivaciones interiores serán de un diámetro nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Para el cálculo de las secciones de los tubos se tendrá en cuenta la tabla de ITC-BT-21.

Este cálculo es estimativo y estará en función del tipo de tubo a colocar, y del lugar y el modo, dejándolo a criterio del instalador siempre y cuando cumpla la Normativa vigente y lo indicado en la ITC-BT-21 del Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión.

Este cálculo es estimativo y estará en función del tipo de tubo a colocar, y del lugar y el modo, dejándolo a criterio del instalador siempre y cuando cumpla la Normativa vigente y lo indicado en la ITC-BT-21 del Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión.

Canalizaciones para derivaciones individuales:

CIRCUITO	CONDUCTORES	CANALIZACION
DERIVACIÓN A SUBCUADRO	XZ1K Cu. -3x10+1x10+G10	Bandeja o Tubo de 40mm

Canalizaciones correspondientes a los circuitos que parten del cuadro de mando y protección del local:

[illegible]

6.- CÁLCULO DE RED DE TIERRAS

Tal y como indica a tabla 'A' de la GUÍA-BT-26 para edificios con pararrayos, la resistencia de tierra debe ser menor que 15Ω .

En nuestro caso, el edificio dispone de una red de tierra que ya debe cumplir este requisito; por lo que se procederá a su comprobación para cerciorarse de que el valor obtenido es correcto.

7.- AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELECTRICA

La instalación presentará una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresa en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de la instalación ha de ser tal, que, desconectados los aparatos de utilización, resista durante un minuto una prueba de tensión máxima de servicio, expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores.

Durante este ensayo los aparatos de interrupción se pondrán en la posición de cerrado y los cortocircuitos instalados como de servicio normal.

8.- CALCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del edificio o lugar del suministro afectado, en cuyo caso habría que considerar todas las impedancias. Por lo tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{C \text{ } \varnothing} = \frac{U}{Z_{C \text{ } \varnothing} \cdot \sqrt{3}}$$

Dónde: **I_{cc}**: intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
U: tensión compuesta entre fases (410 V)
Z_{cc}: impedancia equivalente

$$Z_{C \text{ } \varnothing} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Dónde: **$\sum R$** : suma de todas las resistencias en serie
 $\sum Z$: suma de todas las reactancias en serie

Consideraremos despreciables los valores de las reactancias, por lo tanto la impedancia total será igual a la resistencia total.

En nuestro caso la resistencia será la de la propia acometida desde el punto de conexión en el cuadro que proponga el centro comercial:

$$R_{D \text{ } I} = \rho_c \times \frac{L_{D \text{ } I}}{S_{D \text{ } I}}$$

Donde para conductores de cobre, tenemos:

$$\rho_c = \frac{1}{5} (1 + 0,008 \times (T - 20))$$

Teniendo en cuenta que se trata de cables termoplásticos, consideraremos $T^a = 90^\circ\text{C}$, por lo que tenemos una resistividad de:

$$\rho_{Cu} = 0,020$$

Por lo tanto, un valor de resistencia total de:

$$R_D = 0,02 \times \frac{1 \times 20}{1 \times 6} = 0,06 \Omega$$

Por lo que tenemos una intensidad de cortocircuito de:

$$I_{C3} = \frac{U}{Z_C \cdot \sqrt{3}} = \frac{400}{0,06 \cdot \sqrt{3}} = 95,71 \text{ A}$$

Por lo tanto instalaremos un interruptor general con un poder de corte mínimo de 10 kA para asegurarnos de que queda protegida la instalación.

9.- CALCULO DE ILUMINACIÓN

9.1 ILUMINACION INTERIOR

En anejo específico el estudio lumínico específico de la zona de ventas y exposición (incluyendo entrada y escaparates), del que exponemos el resumen:

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTIUSOS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	371 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	g_1	0.51	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	4.20 W/m ²	-	-	
		1.13 W/m ² /100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	3300 kWh/a	máx. 7100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.02 W/m ²	-	-	
		1.08 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación, Pabellones de deportes, gimnasios, piscinas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	158 lx	≥ 100 lx	✓	WP1
	g_1	0.50	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	200 kWh/a	máx. 2450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.67 W/m ²	-	-	
		1.69 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

9.2 ILUMINACION DE EMERGENCIA SUA-4

El cálculo general de iluminación de emergencia se aporta en su anejo correspondiente, del que a continuación se presenta un resumen de los cálculos:

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	1.10		✓
Luxes promedio mínimo en recorridos:	---	2.34		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	3.78		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	>= 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	5.20		✓
Superficie del plano cubierta:	>= 0.50 lx.	98.5 %	98.2 %	
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	13.48	26.82	✓
Lúmenes / m²:	---	9.36	9.36	✓
Superficie: 188.1 m² Iluminación media: 2.80 lx				

10.- CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGETICA HE-3

VERIFICACION DE POTENCIAS Y VEEI máx. de recintos interiores:

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTIUSOS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	371 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	g_1	0.51	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	4.20 W/m²	-	-	
		1.13 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	3300 kWh/a	máx. 7100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.02 W/m²	-	-	
		1.08 W/m²/100 lx	-	-	

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	158 lx	≥ 100 lx	✓	WP1
	g_1	0.50	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	200 kWh/a	máx. 2450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.67 W/m ²	-	-	
		1.69 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Por lo que se cumplen las condiciones de la tabla 2.1 del DB-HE3, y las condiciones de la tabla 2.2 del DB-HE3, para ESPACIOS DEPORTIVOS, que limita el **VEEI a 4,00 W/m²/100 lx**; y la potencia de iluminación instalada para niveles inferiores a **600 lux** en el plano horizontal a **10 W/m²**.

Todas las estancias disponen de al menos de un sistema de encendido y apagado manual.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CALIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.
2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
3. PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES REGLAMENTARIAS.
4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.
6. LIBRO DE ÓRDENES.



1 . CALIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.

1.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica. Asimismo, y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1 \text{ kV}$).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

1.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará

con: Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Centralización de contadores

(CC). Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos contruidos al efecto.
-



Cuadro general de distribución.

- . Interruptor general automático de corte omnipolar.
- . Interruptor diferencial general.
- . Dispositivos de corte omnipolar
- . Dispositivos de protección contrasobretensiones.
- . Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- . Conductores de cobre o aluminio.
- . Circuitos.
- . Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación

incluirá: Grupo electrógeno (GE) y/o

SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

1.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- . Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- . Marca y modelo.
- . Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- . Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.



Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.
-

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo, aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

1.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

1.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.



Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

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 (con protección mecánica) o 4 mm² (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones

a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

1.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.



1.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante. En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica.



Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT- 21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

1.8.- CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

1.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para



todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles.

Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

1.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

1.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

1.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde



a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

1.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al numero de fases del circuito que protegen.

1.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.



Cuando la LGA discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

1.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

1.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.



Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

1.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobrecargas adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte onipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte onipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte onipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

1.19.- APARATURA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

1.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte onipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto,



salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

1.21.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

1.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

1.23.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.



La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

1.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y coloraparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

1.25.- BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

1.26.- CONDENSADORES



Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

1.27.- CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

1.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.



2 . NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

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

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

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques.

Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm.

Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

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

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

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.



2.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

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

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

2.4.- FASES DE EJECUCIÓN

2.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la cara los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla

tamaño

00.



En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

2.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.



Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

2.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

2.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores.

Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

2.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.



En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruído a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

2.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no



INTERESE

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA EDIFICIO DESTINADO A GIMNASIO Y SALAS DE USOS MULTIPLES

esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos



partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV.

Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando.

2.4.7.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.



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

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

2.4.8.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

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

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

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



Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

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. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores 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 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.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- 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 montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloque 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 de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.



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

- 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 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.

2.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

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

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación.

Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

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 correspondiente.

2.4.10.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión.

Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.



2.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

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 grupos 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.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

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, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

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.

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.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

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

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.



La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección. 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.

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.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de 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 y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece.

Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

3 . PRUEBAS, ENSAYOS Y Y VERIFICACIONES REGLAMENTARIAS.

3.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.



Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

3.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

4 . CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.



La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.



4.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

4.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.



5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

5.1.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una “Guía de Proyectos” que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto total).
- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.



5.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

5.2.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.2.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación.

Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

5.2.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como “anexos” al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

5.2.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

5.3.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:



- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- d) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

5.4.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el petitionerio ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.



5.5.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.



6 . LIBRO DE ORDENES.

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

Pamplona, Febrero 2022

Gonzalo Tabar Huarte
Ingeniero Técnico Industrial
Graduado en Ingeniería

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



INDICE

1.- MEMORIA

- 1.1. Objeto de este estudio
- 1.2. Características de la obra.
 - 1.2.1 *Descripción de la obra y situación.*
 - 1.2.1.1 *Fases de ejecución de la obra.*
 - 1.2.2 *Plazo de ejecución y mano de obra.*
 - 1.2.3 *Interferencias y servicios afectados.*
 - 1.2.4 *Unidades constructivas que componen la obra.*
- 1.3. Riesgos.
 - 1.3.1 *Riesgos profesionales*
 - 1.3.2 *Riesgos de daños a terceros.*
 - 1.3.3 *Prevención de riesgos profesionales.*

2.- NORMAS Y OBLIGACIONES APLICABLES

- 2.1. Normativa legal de aplicación.
- 2.2. Obligaciones de las partes implicadas.
- 2.3. Parte de accidente y deficiencias
- 2.4. Normas para la certificación de elementos de seguridad.

3.- PRESUPUESTO



1. Memoria

1.1. Objeto de este estudio

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, se redacta en cumplimiento de lo preceptuado por el Decreto nº 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en este sentido

- precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra
- Identifica los riesgos laborales que puedan ser evitados
- Indica las medidas técnicas necesarias
- Relaciona los riesgos laborales que no puedan eliminarse
- Especifica las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos
- Valora su eficacia
- Contiene medidas específicas relativas a los trabajos relacionados en el anexo II
- Contempla las previsiones e informaciones precisas para los trabajos de mantenimiento o reparación del inmueble.

En lo relativo a los trabajos relacionados en el anexo

II: Para la presente obra:

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo
Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas
Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión
Trabajos que expongan inmersión a riesgo
Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos
Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático
Trabajos realizados en cajones de aire comprimido
Trabajos que impliquen el uso de explosivos
Trabajos que requieran prefabricados pesados. montar o

En aplicación del presente Estudio Básico cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio.

Se redacta solamente Estudio Básico al tratarse de una obra incluida dentro de las previstas que:

- No superan un presupuesto de Ejecución por contrata superior a 450.759 €
- Duración estimada de las obras inferior a 30 días laborables, empleándose en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente
- Volumen total de mano de obra inferior a 500 días/hombre
- Obras distintas de las de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.



No resulta necesaria la designación de Coordinador, siendo asumidas las funciones que se le atribuyen y que a continuación se mencionan, por la Dirección Facultativa:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las siguientes tareas

1. Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
2. Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
3. Manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares
4. Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
5. Recogida de los materiales peligrosos utilizados
6. Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros
7. Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
8. Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
9. Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

1.2. Características de la obra.

1.2.1 Descripción de la obra y situación.

La obra a realizar es la instalación de la instalación eléctrica en el local del promotor de la obra, que es Ayuntamiento de Artajona (Navarra).

1.2.1.1 Fases de ejecución de la obra.

La descripción de la obra y sus fases contenida en el presente Estudio se entiende indicativa debiendo el Plan de Seguridad y Salud que redacte el Contratista proponer las medidas y métodos más seguros y adecuados para la obra en relación a su propia organización y medios materiales disponibles.

**1.2.2 Plazo de ejecución y mano de obra.**

Contrata del proyecto	
Plazo de ejecución de los trabajos	1 mes
Volumen total de mano de obra (días/hombre)	<500
Personal Máximo Previsto.	5

1.2.3 Interferencias y servicios afectados.

SERVICIOS AFECTADOS
Saneamiento
Distribución de agua
Conducciones eléctricas
Conducciones de teléfono
OTRAS

1.2.4 Unidades constructivas que componen la obra.

Capítulo	Existe riesgo
Excavación	NO
Cimentaciones	NO
Estructura	NO
Cerramientos	SI
Albañilería	SI
Cubierta	NO
Instalaciones y oficios	SI
Acabados	SI
Otros	

1.3 Riesgos.**1.3.1 Riesgos profesionales**

Genérico	Se deberá tener en cuenta	Ubicación del riesgo
Caídas a distinto nivel	SI	TODA LA OBRA
Caída de materiales.	SI	TODA LA OBRA
Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.	SI	TODA LA OBRA
Caídas al mismo nivel.	SI	TODA LA OBRA
Proyección de partículas a los ojos.	SI	TODA LA OBRA
Electrocuciones.	SI	TODA LA OBRA
Incendios y explosiones.	SI	TODA LA OBRA
Atropellos y vuelcos.	SI	TODA LA OBRA
Otros		

**1.3.2 Riesgos de daños a terceros.**

Genérico	Se deberá tener en cuenta	Ubicación del riesgo
Caídas al mismo nivel.	SI	TODA LA OBRA
Atropellos.	SI	TODA LA OBRA
Caída de objetos.	SI	TODA LA OBRA
Otros		

1.3.3 Prevención de riesgos profesionales.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras (ANEXO IV) del Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE
TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES

Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplican siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

10. Dimensiones y volúmenes de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficies y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN
LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES

Observaciones preliminares: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

12. Otros trabajos específicos:

- a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptándose las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectivas que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores herramientas o materiales. Así mismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- c) Los trabajos con explosivo, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo expuesto en su normativa específica.
- d) Las ataguías deberán estar construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas con un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.



2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Normativa legal de aplicación.

La obra, objeto del presente estudio de Seguridad, estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

RD 1627/1977 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97).

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción

Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE:

10/11/95). Prevención de riesgos laborales.

RD 39/1997 de 17 de enero (BOE:

31/01/97). Reglamento de los Servicios de Prevención.

RD 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).

Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.

RD 486/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. En el capítulo 1º incluye las obras de construcción.

Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden 09/03/1971).

RD 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

RD 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden 09/03/1971).

Orden de 20 de mayo de 1952. (BOE: 15/06/52).

Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la Industria de la Construcción. Modificaciones: Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53).

Orden de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66).

Artículos de 100 a 105 derogados por Orden de 20 de enero de 1956.

Orden de 31 de enero de 1940. Andamios: Capítulo VII, artículos 66 a 74 (BOE:

03/02/40). Reglamento general sobre Seguridad e Higiene.

Orden de 28 de agosto de 1970. Artículos 1 a 4, 183 a 291 y Anexos I y II (BOE:

05/09/70). Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica.

Corrección de errores: BOE 17/10/70.

Orden de 20 de septiembre de 1986. (BOE: 13/10/86).

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene.

Corrección de errores: BOE: 31/10/86.

Orden de 16 de diciembre de 1987. (BOE: 29/12/87).



INTERESE

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA EDIFICIO DESTINADO A GIMNASIO Y SALAS DE USOS MULTIPLES

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 31 de agosto de 1987. (BOE 18/09/87).

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Orden de 23 de mayo de 1977. (BOE 14/06/77).

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Modificación: Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81).

Orden de 28 de junio de 1988. (BOE: 07/07/88).

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras.

Modificación: Orden de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90).

Orden de 31 de octubre de 1984. (BOE: 07/11/84).

Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 7 de enero de 1987. (BOE: 15/01/87).

Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.

RD 1316/1989 de 27 de octubre. (BOE: 02/11/89).

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

RD 1495/1986 de 26 de mayo (BOE:

21/07/86). Reglamento de seguridad en las máquinas.

RD 1435/1992 de 27 de noviembre (BOE: 11/12/92), reformado por RD 56/1995 de 20 de enero (BOE: 08/02/95).

Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

Orden de 9 de marzo de 1971. (BOE: 16 y 17/03/71).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Corrección de errores: BOE: 06/04/71.

Modificación: BOE: 02/11/89.

Derogados algunos capítulos por la Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 y RD 1215/1997.

PARTE II

Art. 19. Escaleras de

mano. Art. 21. Aberturas

de pisos.

Art. 22.- Aberturas en las paredes.

Art. 23. Barandillas y plintos.

Art. 25 a 28.- Iluminación.

Art. 31.- Ruidos, vibraciones y
trepidaciones. Art. 36. Comedores.

Art. 38 a 43. Instalaciones Sanitarias y de Higiene.

Art. 51. Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos
eléctricos. Art. 58. Motores Eléctricos.

Art. 59.- Conductores eléctricos.

Art. 60.- Interruptores y cortocircuitos de baja
tensión. Art. 70. Protección personal contra la
electricidad.

Art. 82.- Medio de Prevención y extinción de
incendios. Art. 83 a 93.- Motores, transmisiones y
máquinas.

Art. 94 a 96.- Herramientas portátiles.

Art. 100 1 107.- Elevación y transporte.



Art. 124. Tractores y otros medios de transportes automotores. Art. 145 a 151. Protecciones personales.

Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores.

MT1.- Cascos de seguridad no metálicos BOE

30.12.74 MT2.- Protecciones auditivas. BOE 1.9.75

MT4.- Guantes aislantes de la electricidad. BOE 3.9.75

MT5.- Calzado de seguridad contra riesgos

mecánicos. MT7.- Adaptadores faciales. BOE 2.9.77

MT13.- Cinturones de sujeción. BOE 2.9.77

MT16.- Gafas de montura universal para protección contra impactos. BOE

17.8.78. MT17.- Oculares de protección contra impactos. BOE 7.2.79

MT21.- Cinturones de suspensión. BOE

16.3.81 MT22.- Cinturones de caída. BOE

17.3.81

MT25.- Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. BOE 13.10.81

MT26.- Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales en trabajos eléctricos de baja tensión. BOE 10.10.81

MT27.- Bota impermeable al agua y a la humedad. BOE

22.12.81. Normativa de ámbito local (Ordenanzas Municipales).

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 y Guía Técnica de aplicación. Estatuto de los Trabajadores. BOE 14.3.80.

Reglamento de los servicios médicos de empresa. BOE

27.11.59. Reglamento de Aparatos elevadores para obras.

BOE 14.6.77.

Real Decreto 1627 /1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Reglamento de Régimen interno de la Empresa Constructora si correspondiera.

2.2. Obligaciones de las partes implicadas.

La propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud como documento integrante del Proyecto de Obra procediendo a su visado en el Colegio Profesional correspondiente.

El contratista viene obligado a la redacción de un Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrolle las disposiciones de este Estudio.

El abono de las partidas presupuestarias en este Estudio Básico de Seguridad y Salud y concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, lo realizará la propiedad de la misma al contratista, previa certificación de la Dirección Facultativa, expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de obra realizadas.

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices del Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa y será previo al comienzo de la obra.

Los medios de protección personal, estarán homologados por organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado se emplearán los más adecuados bajo el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Por último la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección facultativa considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante del Proyecto de ejecución de la obra, correspondiéndola el control de supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.



Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Estudio de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

2.3 PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada haciéndose constar la diligencia de su cumplimiento en el Libro de Incidencias.

a) Parte de accidente

Identificación de la obra.

Día, mes y año en que se ha producido el accidente. Hora del accidente.

Nombre del accidentado.

Categoría profesional y oficio del accidentado Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente. Causa del accidente.

Importancia aparente del accidente.

Posible especificación sobre fallos humanos.

Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.(Médico, practicante, socorrista, personal de obra) Lugar de traslado para hospitalización.

Testigos del accidente (Verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contendrá: Cómo se hubiera podido evitar.

Ordenes inmediatas para ejecutar.

b) Parte de deficiencias.

Identificación de la obra.

Fecha en que se ha producido la observación.

Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación. Informe sobre la deficiencia observada.

Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plano de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.



2.4 Normas para la certificación de elementos de seguridad.

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los previos contratados por este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de ellas certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podrá realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente Estudio se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación de la Dirección Facultativa.

3. PRESUPUESTO

El presente estudio básico de seguridad y salud es parte de la contrata de baja tensión y es parte del Proyecto de Ejecución, con lo que las partidas del presente estudio de seguridad y salud están ya incluidas en dicho proyecto de seguridad y salud.

Pamplona, Junio 2021

Gonzalo Tabar Huarte
Ingeniero Técnico Industrial
Graduado en Ingeniería

ESTUDIO DE ILUMINACION



SALA MULTISUSOS EVO

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Descripción	4
Lista de luminarias	5

Fichas de producto

No hay ningún miembro DIALux - CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1x 7100005076)	6
---	---

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias	7
---------------------------	---

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1	8
Lista de luminarias	10
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	11

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

SALA MULTIUSOS

Resumen / Escena de luz 1	13
Plano de situación de luminarias	15
Lista de luminarias	18
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	19
Plano útil (SALA MULTIUSOS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	21

Glosario	22
----------------	----



Descripción

Lista de luminarias

 Φ_{total}

82660 lm

 P_{total}

812.0 W

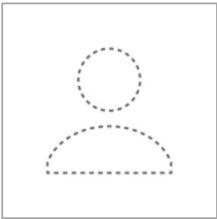
Rendimiento lumínico

101.8 lm/W

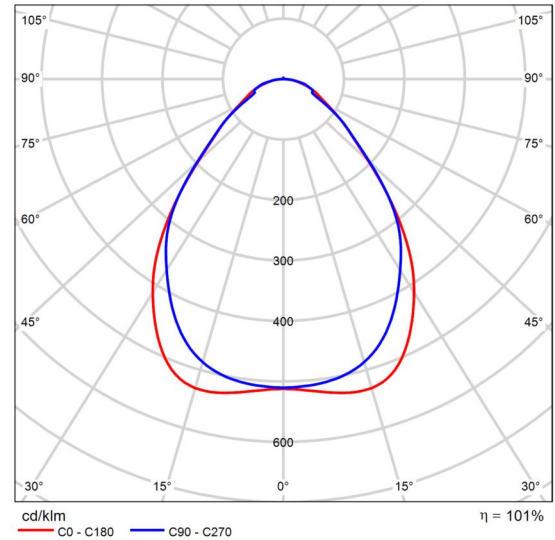
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	No hay ningún miembro DIALux	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	40.6 W	4133 lm	101.8 lm/W

Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4



Nº de artículo	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
P	40.6 W
ΦLámpara	4101 lm
ΦLuminaria	4133 lm
η	100.79 %
Rendimiento lumínico	101.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.2	16.4	15.5	16.6	16.9	15.3	16.4	15.5	16.6	16.9	
	3H	16.1	17.1	16.4	17.4	17.7	16.1	17.1	16.4	17.4	17.7	
	4H	16.6	17.6	16.9	17.8	18.1	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1	
	6H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.5	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6	
	8H	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	
	12H	17.2	18.0	17.6	18.4	18.7	17.4	18.2	17.7	18.5	18.9	
4H	2H	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1	
	3H	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	
	4H	17.3	18.0	17.7	18.4	18.7	17.4	18.1	17.8	18.4	18.8	
	6H	17.8	18.5	18.2	18.8	19.2	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	
	8H	18.0	18.6	18.5	19.0	19.5	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	
	12H	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	
8H	4H	17.5	18.1	18.0	18.5	19.0	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	
	6H	18.2	18.7	18.7	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.3	19.7	
	8H	18.6	19.0	19.0	19.5	19.9	18.6	19.1	19.1	19.5	20.0	
	12H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	
12H	4H	17.5	18.1	18.0	18.5	19.0	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	
	6H	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	
	8H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.6	20.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.9					
S = 2.0H		+1.3 / -1.1					+1.3 / -1.2					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		1.2					1.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4101lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1

Lista de luminarias

 Φ_{total}

82660 lm

 P_{total}

812.0 W

Rendimiento lumínico

101.8 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	No hay ningún miembro DIALux	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	40.6 W	4133 lm	101.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

SALA MULTIUSOS

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

SALA MULTIUSOS

P_{total} 812.0 W	A_{Local} 201.89 m ²	Potencia específica de conexión 4.02 W/m ² = 1.08 W/m ² /100 lx (Local) 4.20 W/m ² = 1.13 W/m ² /100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 371 lx
-------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ _{Luminaria}
20	No hay ningún miembro DIALux	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	40.6 W	4133 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de luminarias Φ_{total}

82660 lm

 P_{total}

812.0 W

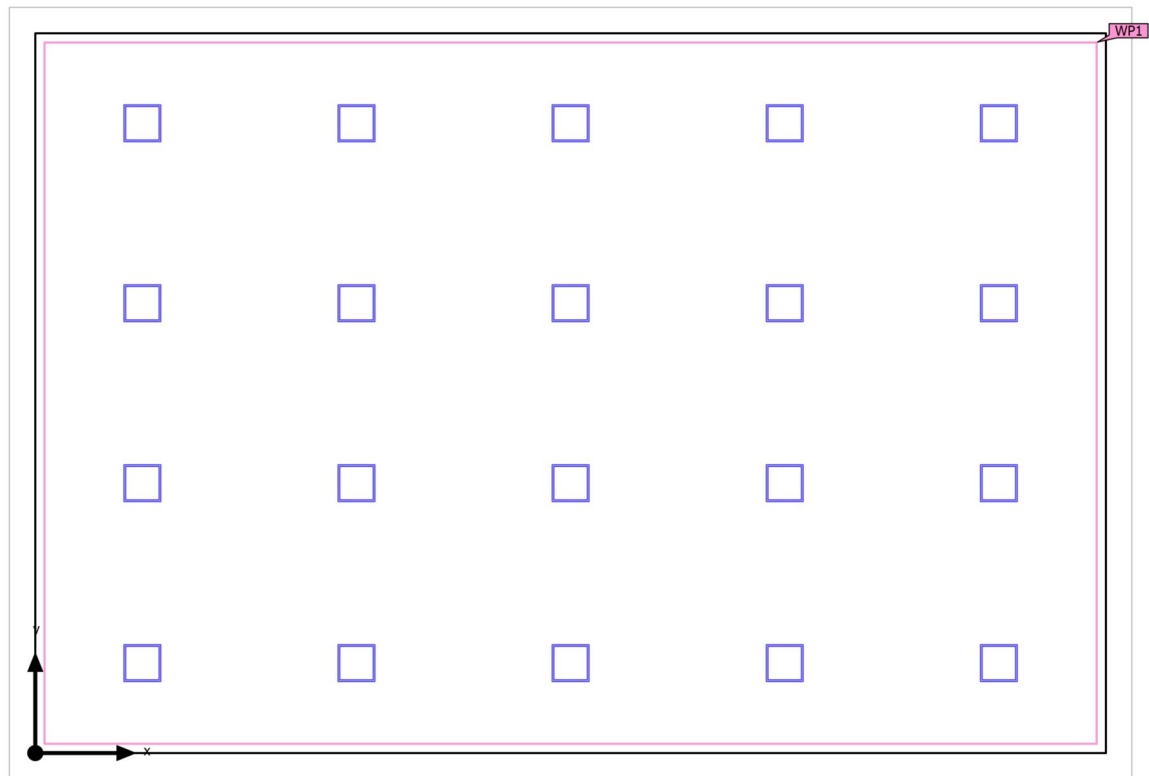
Rendimiento lumínico

101.8 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	No hay ningún miembro DIALux	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	40.6 W	4133 lm	101.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

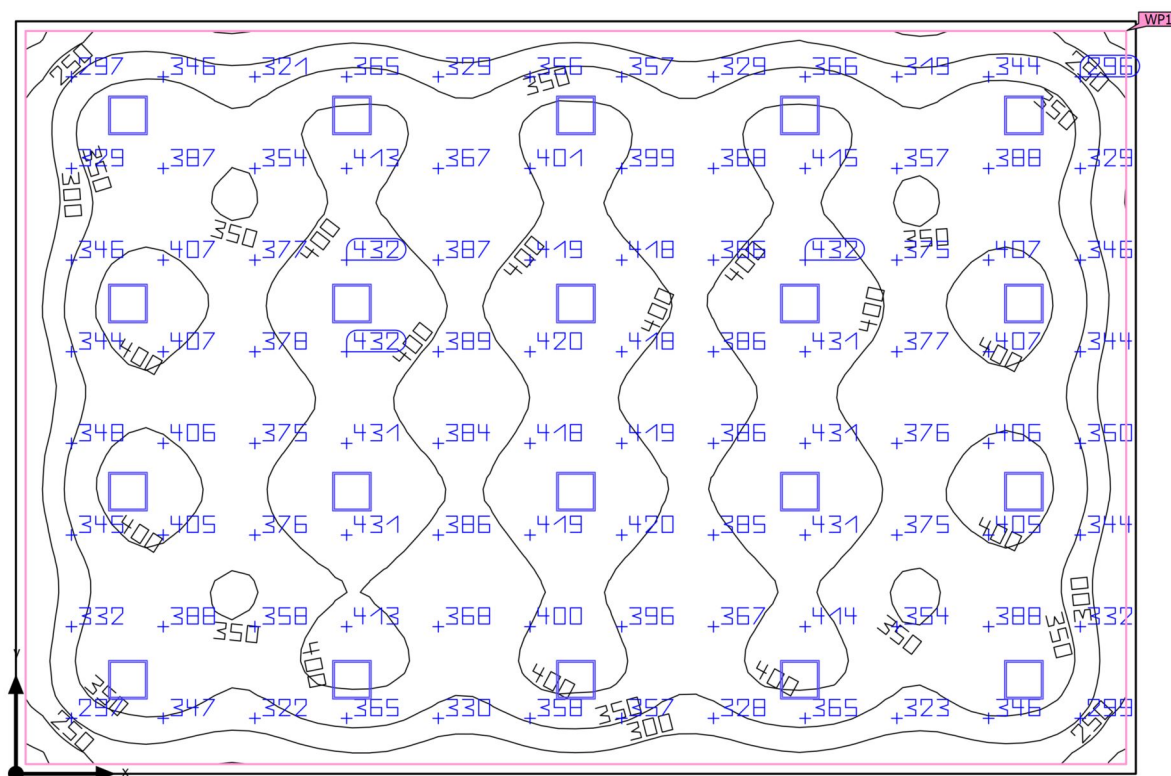
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (SALA MULTIUSOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.150 m	371 lx (≥ 300 lx) ✓	188 lx	447 lx	0.51	0.42	WP1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTISUSOS (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTIUSOS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	371 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	g_1	0.51	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	4.20 W/m ²	-	-	
		1.13 W/m ² /100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	3300 kWh/a	máx. 7100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.02 W/m ²	-	-	
		1.08 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación, Pabellones de deportes, gimnasios, piscinas

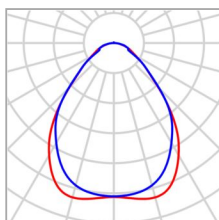
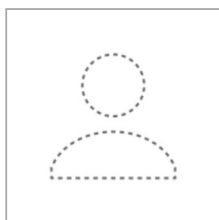
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	No hay ningún miembro DIALux	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	40.6 W	4133 lm	101.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTIUSOS

Plano de situación de luminarias

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTISUSOS

Plano de situación de luminarias

Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
Nº de artículo	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Nombre del artículo	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Lámpara	1x 7100005076

P	40.6 W
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4133 lm

20 x No hay ningún miembro DIALux CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.733 m / 1.456 m / 3.700 m	1.733 m	1.456 m	3.700 m	1
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.466 m	5.199 m	1.456 m	3.700 m	2
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 2.913 m	8.665 m	1.456 m	3.700 m	3
Organización	A1	12.131 m	1.456 m	3.700 m	4
		15.597 m	1.456 m	3.700 m	5
		1.733 m	4.369 m	3.700 m	6
		5.199 m	4.369 m	3.700 m	7
		8.665 m	4.369 m	3.700 m	8
		12.131 m	4.369 m	3.700 m	9
		15.597 m	4.369 m	3.700 m	10
		1.733 m	7.281 m	3.700 m	11

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTISUSOS

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.199 m	7.281 m	3.700 m	12
8.665 m	7.281 m	3.700 m	13
12.131 m	7.281 m	3.700 m	14
15.597 m	7.281 m	3.700 m	15
1.733 m	10.194 m	3.700 m	16
5.199 m	10.194 m	3.700 m	17
8.665 m	10.194 m	3.700 m	18
12.131 m	10.194 m	3.700 m	19
15.597 m	10.194 m	3.700 m	20

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTIUSOS

Lista de luminarias Φ_{total}

82660 lm

 P_{total}

812.0 W

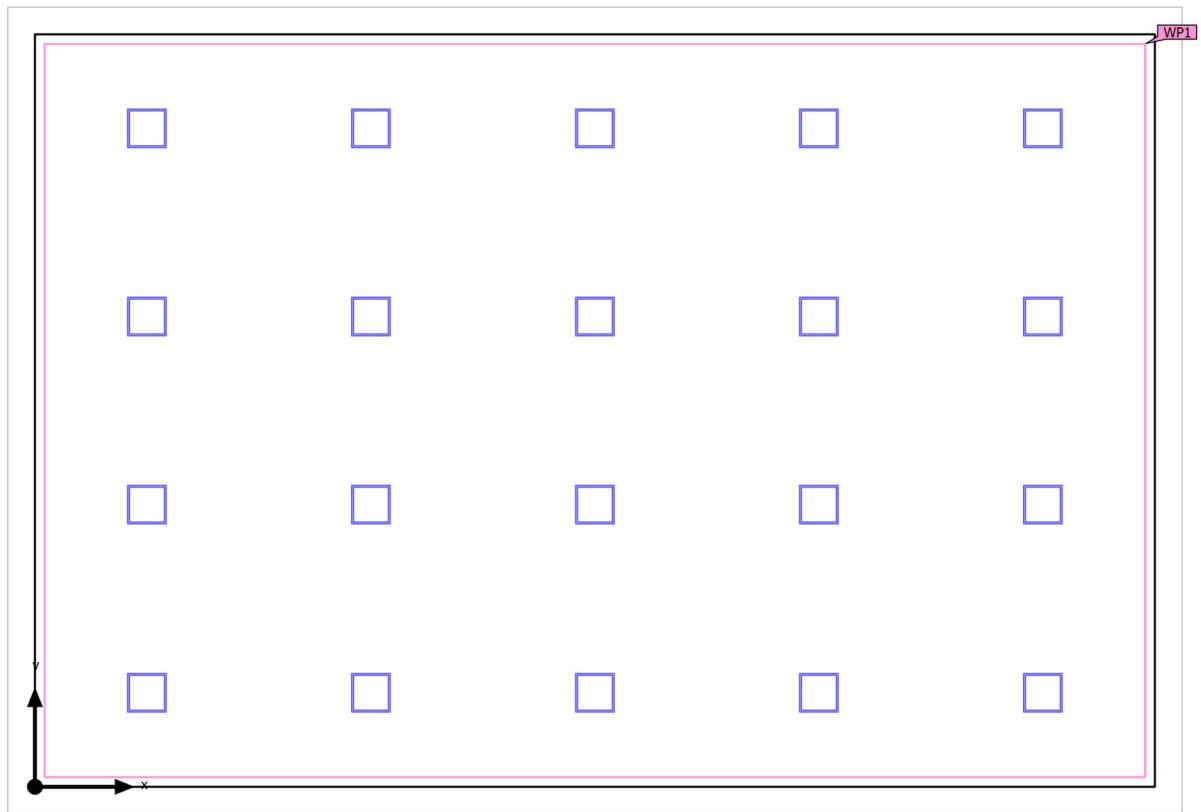
Rendimiento lumínico

101.8 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	No hay ningún miembro DIALux	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	40.6 W	4133 lm	101.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTISUSOS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTIUSOS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

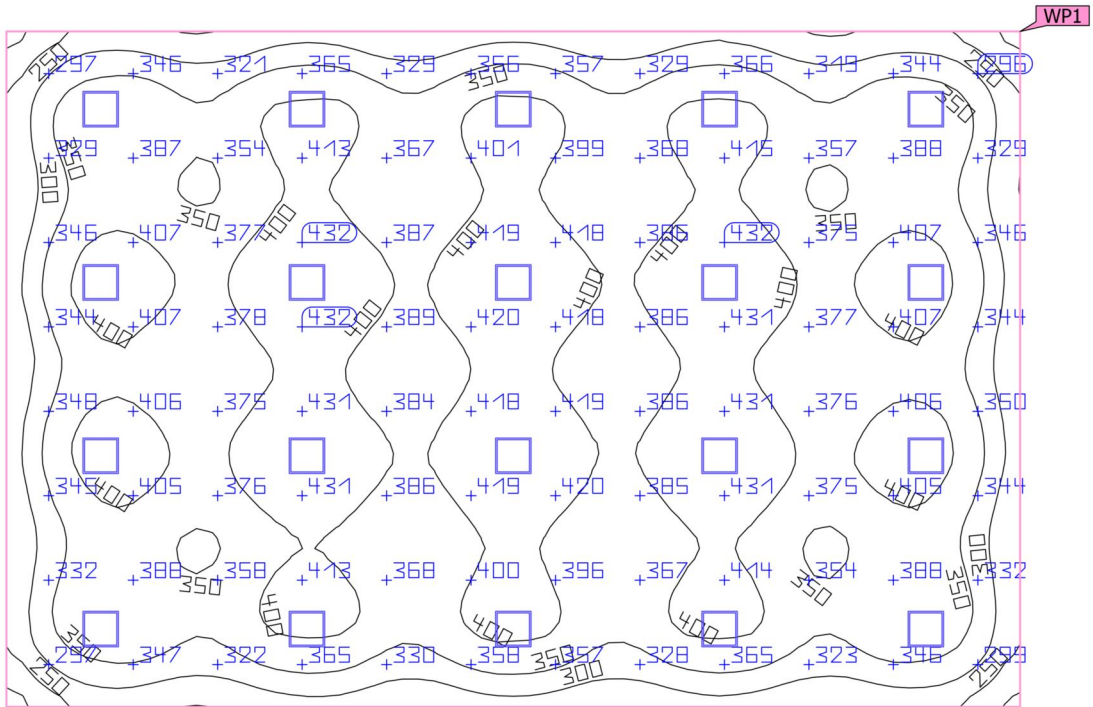
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (SALA MULTIUSOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.150 m	371 lx (≥ 300 lx) ✓	188 lx	447 lx	0.51	0.42	WP1

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación, Pabellones de deportes, gimnasios, piscinas

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA MULTIUSOS (Escena de luz 1)

Plano útil (SALA MULTIUSOS)



Propiedades	Ē (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (SALA MULTIUSOS)	371 lx	188 lx	447 lx	0.51	0.42	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 300 lx)					
Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.150 m	✓					

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación, Pabellones de deportes, gimnasios, piscinas

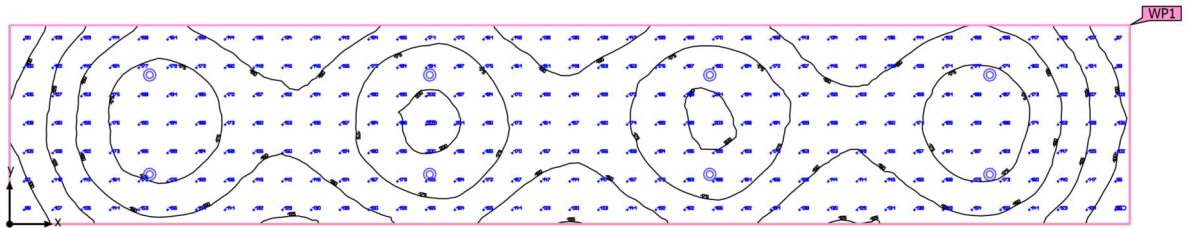


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO

Descripción

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 68.95 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.92 (Global) | Altura interior del local: 3.700 m | Altura de montaje: 3.700 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	158 lx	≥ 100 lx	✓	WP1
	g_1	0.50	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	200 kWh/a	máx. 2450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.67 W/m ²	-	-	
		1.69 W/m ² /100 lx	-	-	

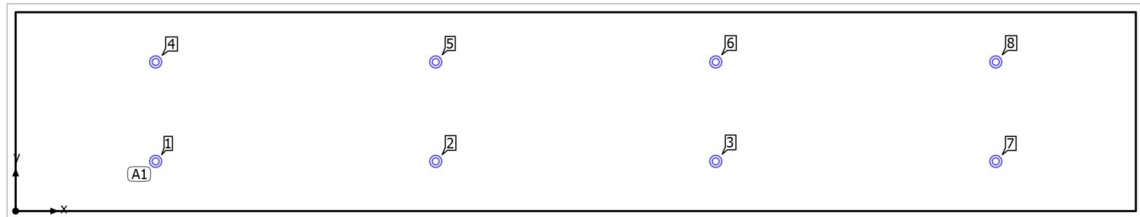
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

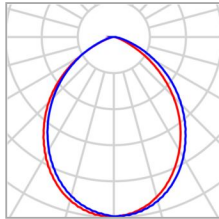
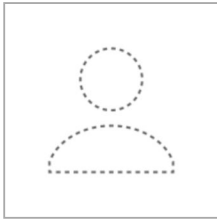
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	No hay ningún miembro DIALux	7100020148	DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K	23.0 W	2324 lm	101.1 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO

Plano de situación de luminarias

Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
Nº de artículo	7100020148
Nombre del artículo	DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K
Lámpara	1x LED

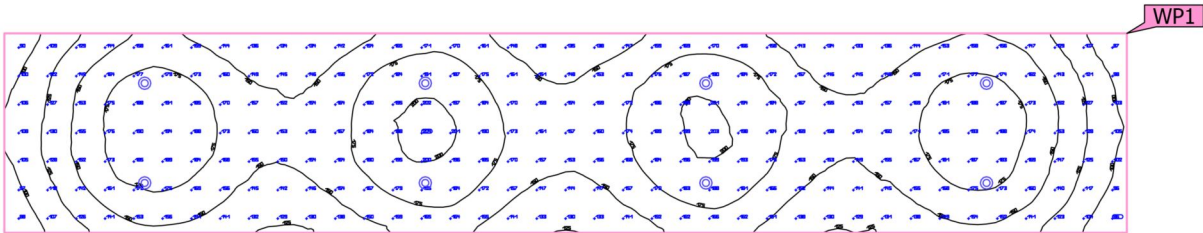
P	23.0 W
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2324 lm

8 x No hay ningún miembro DIALux DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.463 m / 0.875 m / 3.700 m	2.463 m	0.875 m	3.700 m	1
		7.388 m	0.875 m	3.700 m	2
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 4.925 m	12.313 m	0.875 m	3.700 m	3
		2.463 m	2.625 m	3.700 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.750 m	7.388 m	2.625 m	3.700 m	5
		12.313 m	2.625 m	3.700 m	6
Organización	A1	17.237 m	0.875 m	3.700 m	7
		17.237 m	2.625 m	3.700 m	8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO (Escena de luz 1)

Plano útil (PASILLO)



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	158 lx (≥ 100 lx) ✓	78.3 lx	204 lx	0.50	0.38	WP1

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Proyecto : Sin Nombre

Proyecto de iluminación de
emergencia

Proyecto:
Sin Nombre

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA

PLANTA SALA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5

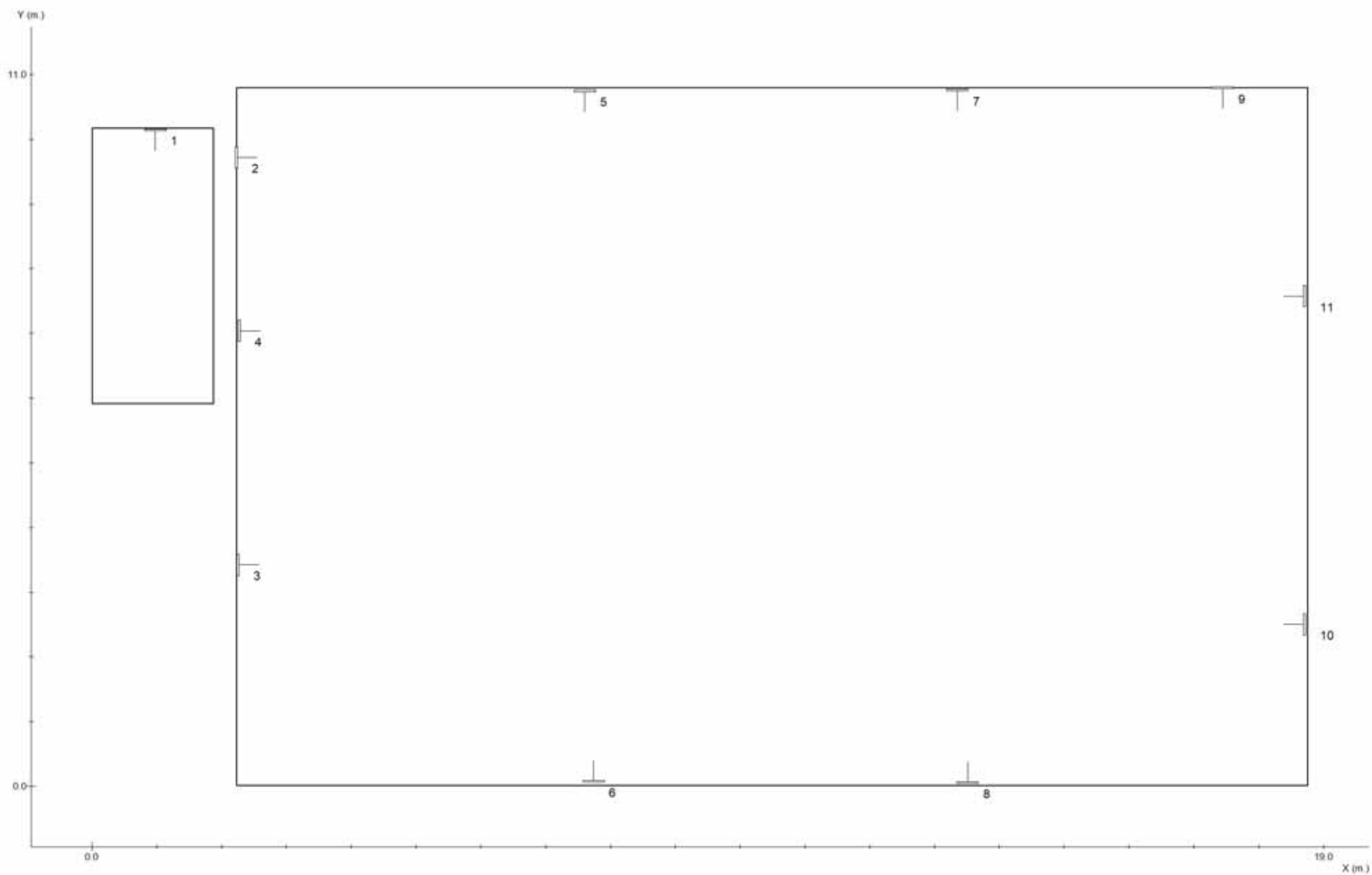
Factor de mantenimiento: 1.000
Resolución del cálculo: 0.20 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano de situación de luminarias

1

Plano : PLANTA SALA



Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		h	γ	°	
		x	y			α	β
1	HYDRA LD N3	0.98	10.15	2.50	180	90	0
2	HYDRA LD N3	2.23	9.72	2.50	-90	90	0
3	HYDRA LD N3	2.25	3.42	2.50	-90	90	0
4	HYDRA LD N3	2.27	7.04	2.50	-90	90	0
5	HYDRA LD N3	7.60	10.75	2.50	180	90	0
6	HYDRA LD N3	7.74	0.08	2.50	0	90	0
7	HYDRA LD N3	13.35	10.76	2.50	180	90	0
8	HYDRA LD N3	13.51	0.06	2.50	0	90	0
9	HYDRA LD N3	17.45	10.80	2.50	180	90	0
10	HYDRA LD N3	18.71	2.50	2.50	90	90	0
11	HYDRA LD N3	18.71	7.58	2.50	90	90	0

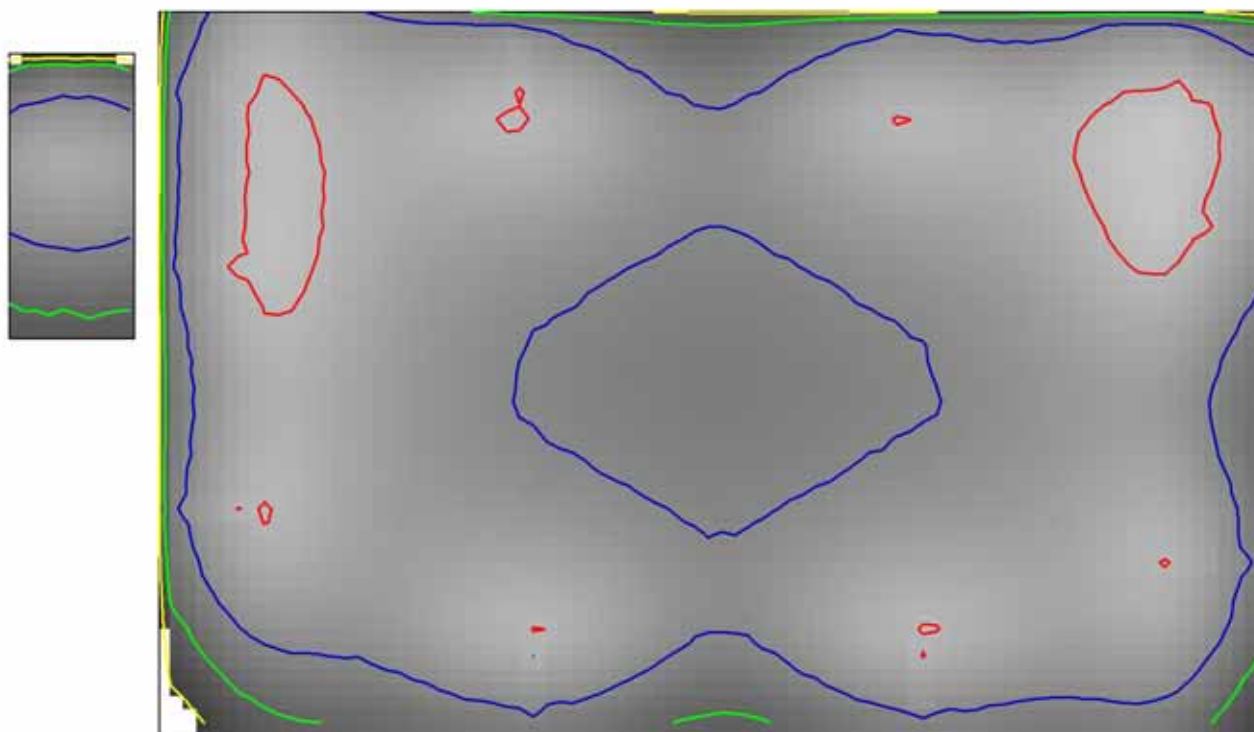
Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA

Iluminación
antipánico

3

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



0.50 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20 lx.

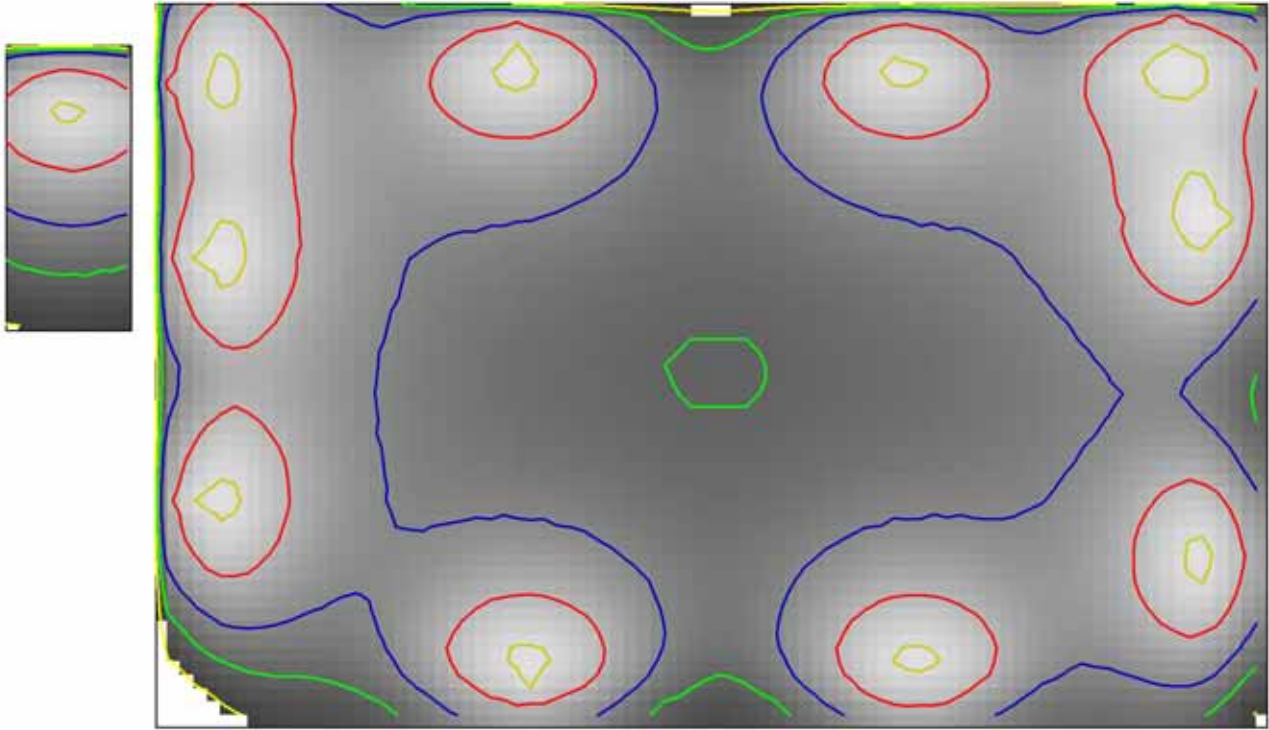
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	13.5 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.5 % de 188.1 m ²
Iluminación media:	----	2.80 lx

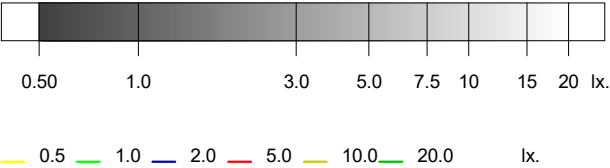
Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



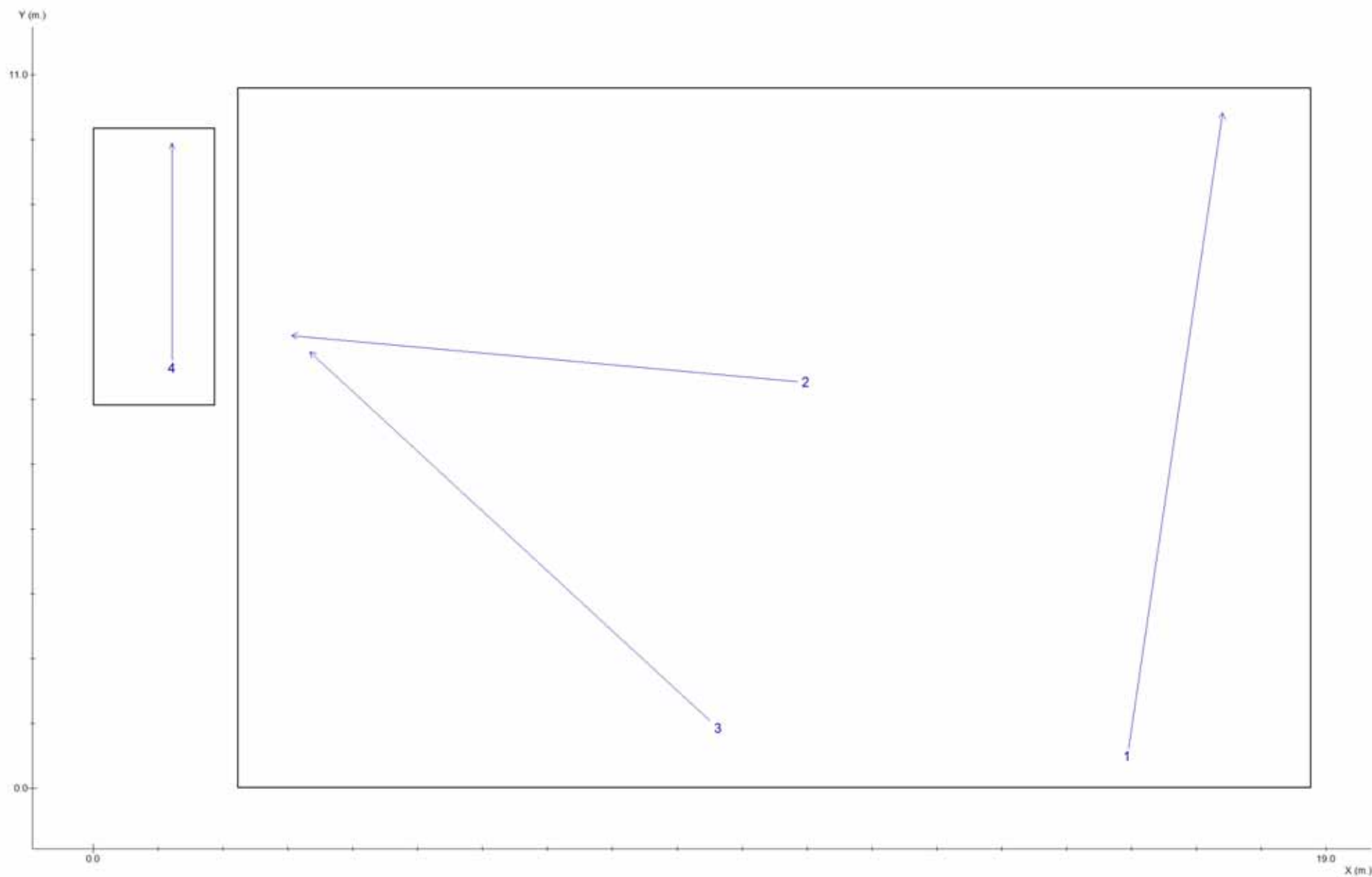
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	26.8 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	98.2 % de 188.1 m²
Iluminación media:	----	3.20 lx

Proyecto : Sin Nombre

Recorridos de
evacuación

4

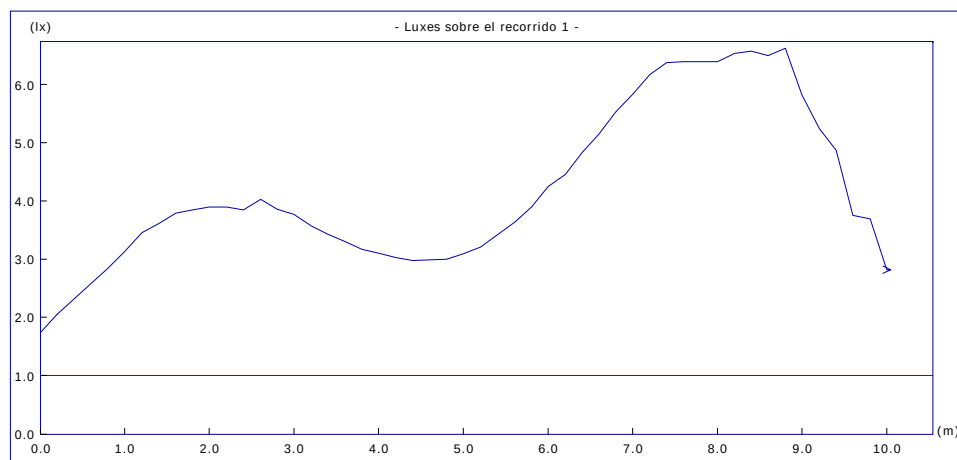
Plano : PLANTA SALA



Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA

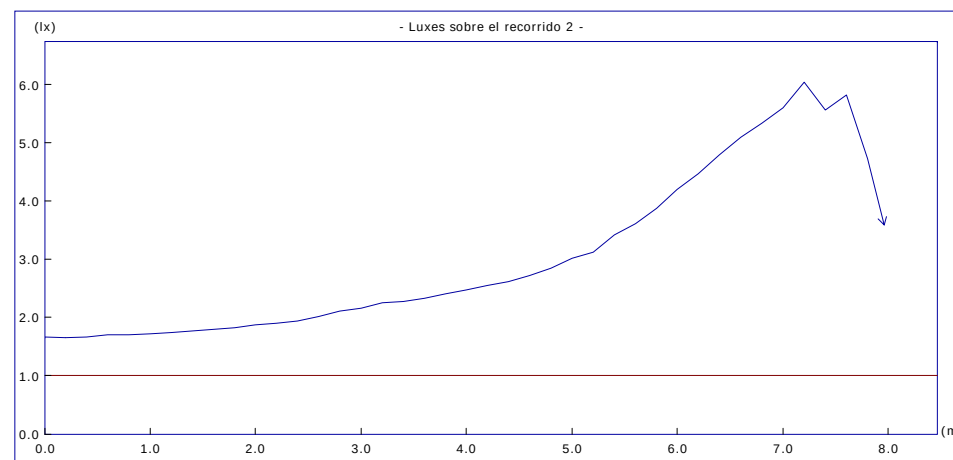
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.75 lx.
lx. máximos:	----	6.62 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



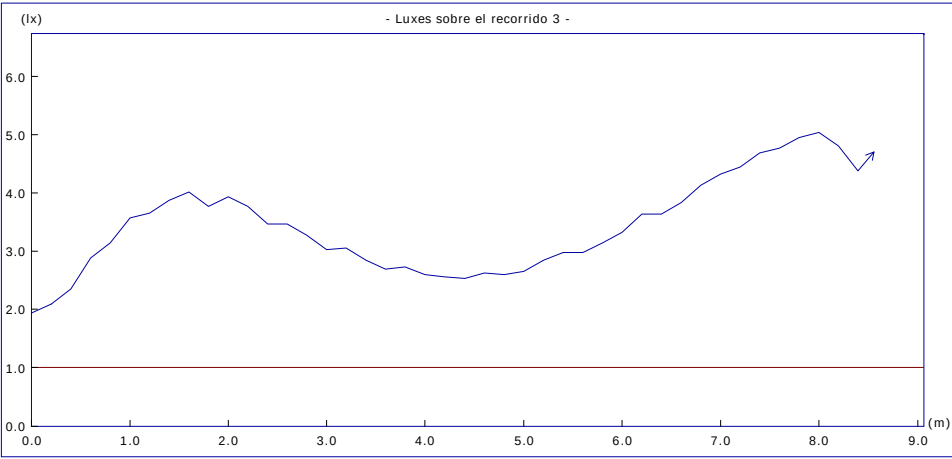
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.65 lx.
lx. máximos:	----	6.04 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA

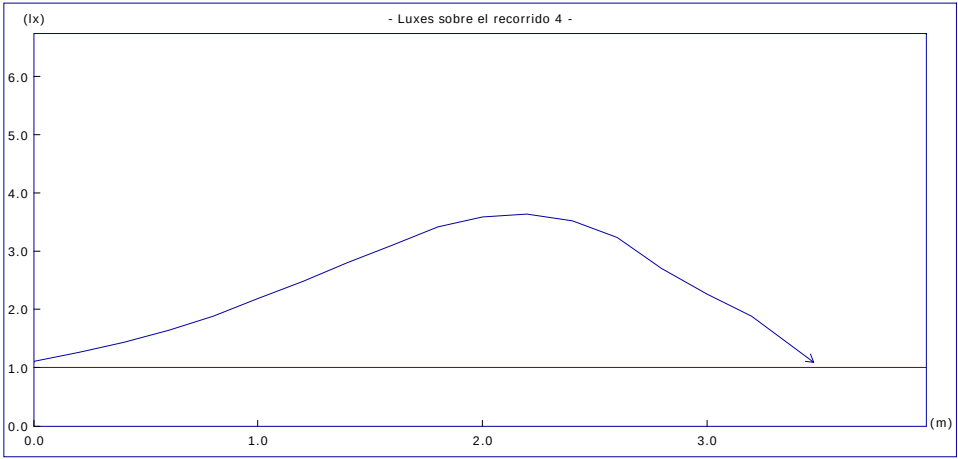
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.94 lx.
lx. máximos:	----	5.03 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4

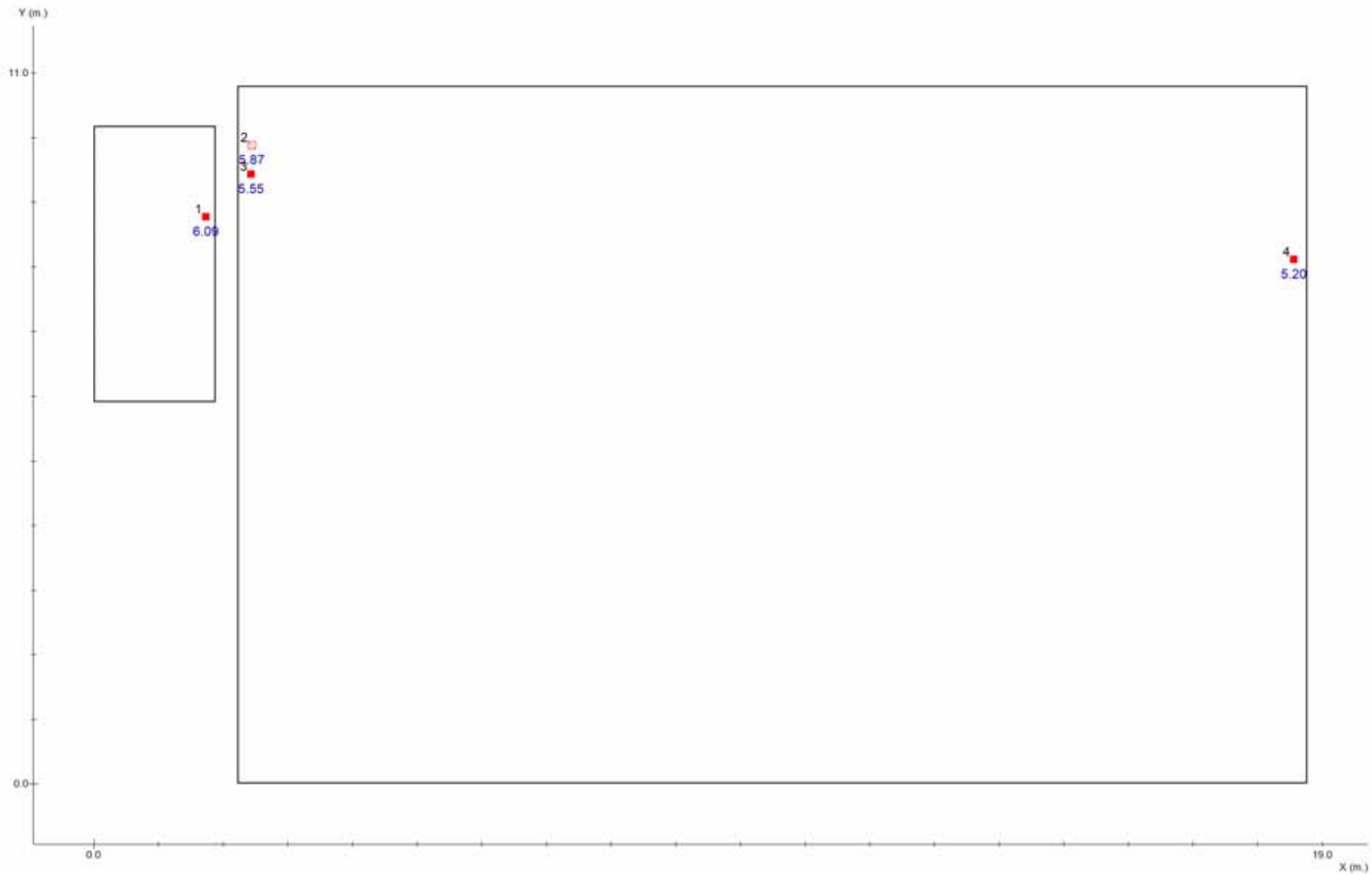


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.10 lx.
lx. máximos:	----	3.63 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA



■ Punto de Seguridad ■ Cuadro Eléctrico

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PLANTA SALA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	°		
1	1.73	8.77	1.20	-	5.00	6.09 (H)
2	2.44	9.88	1.20	-	5.00	5.87 (H)
3	2.43	9.43	1.20	-	5.00	5.55 (H)
4	18.56	8.11	1.20	-	5.00	5.20 (H)

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

Información del plano

PASILLO

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

Factor de mantenimiento: 1.000

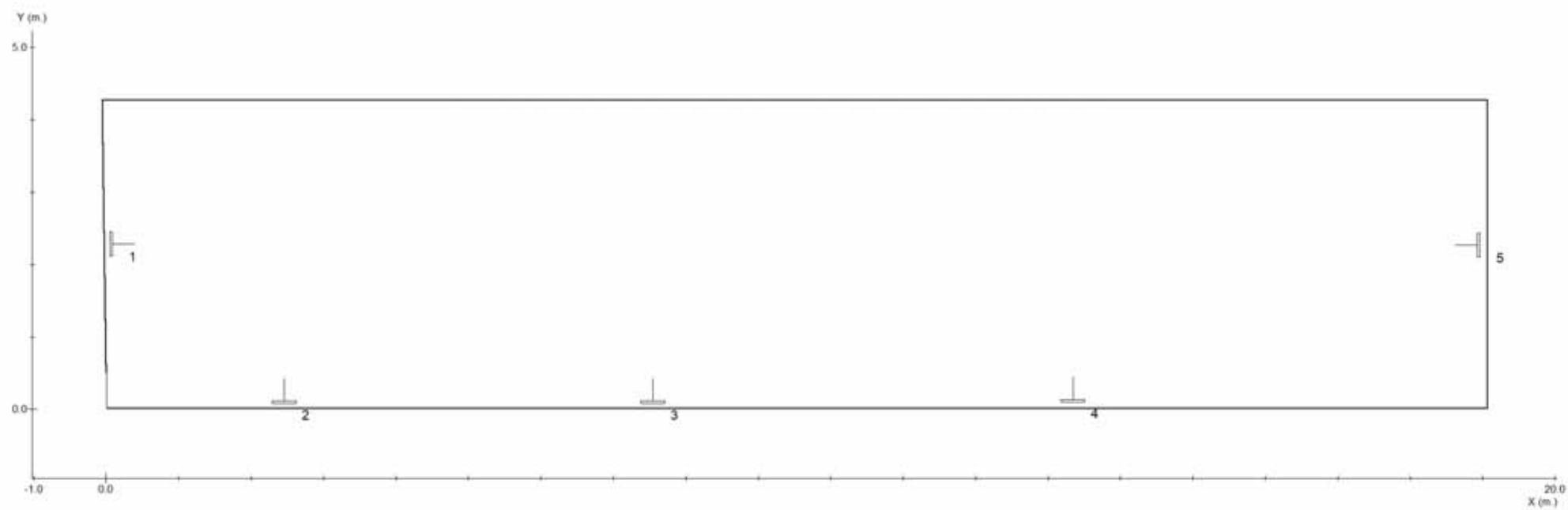
Resolución del cálculo: 0.33 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

Plano de situación de
luminarias

1



Proyecto : Sin Nombre

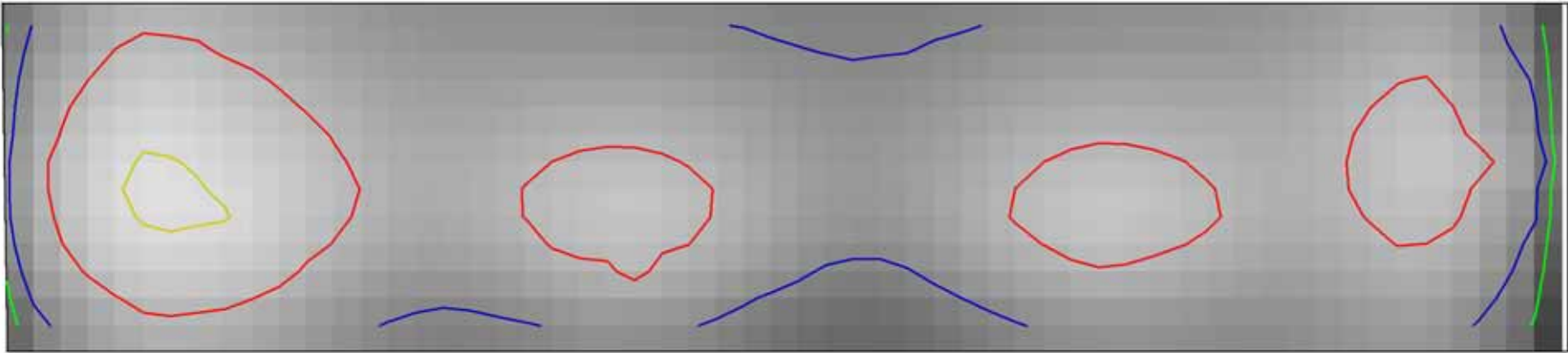
Plano : PASILLO

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		h	γ	$^{\circ}$	
		x	y			α	β
1	HYDRA LD N6	0.07	2.29	2.50	-90	90	0
2	HYDRA LD N6	2.46	0.10	2.50	0	90	0
3	HYDRA LD N6	7.55	0.10	2.50	0	90	0
4	HYDRA LD N6	13.34	0.12	2.50	0	90	0
5	HYDRA LD N6	18.94	2.27	2.50	90	90	0

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



0.50 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20 lx.

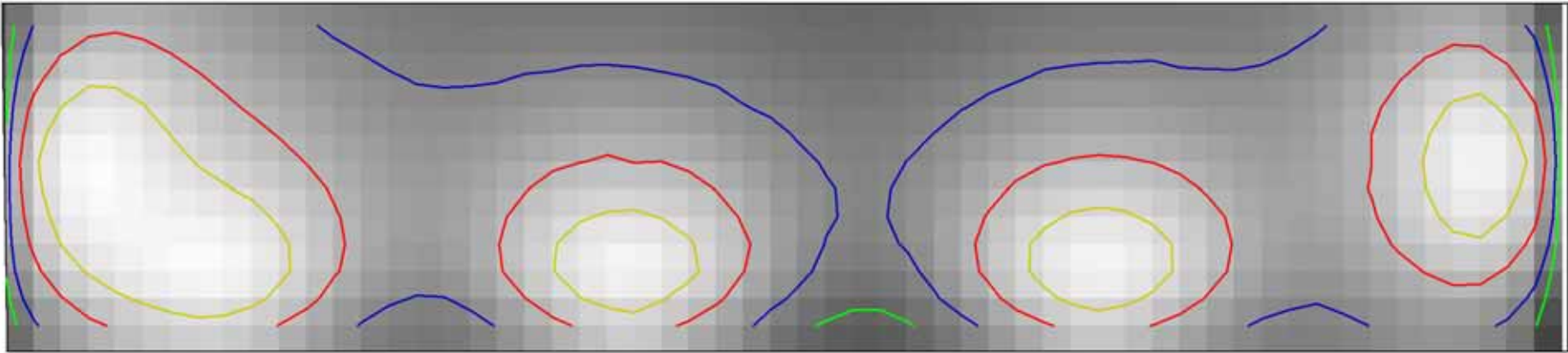
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	22.1 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 77.3 m²
Iluminación media:	----	3.89 lx

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

Tramas e isolux a 1.00 m.



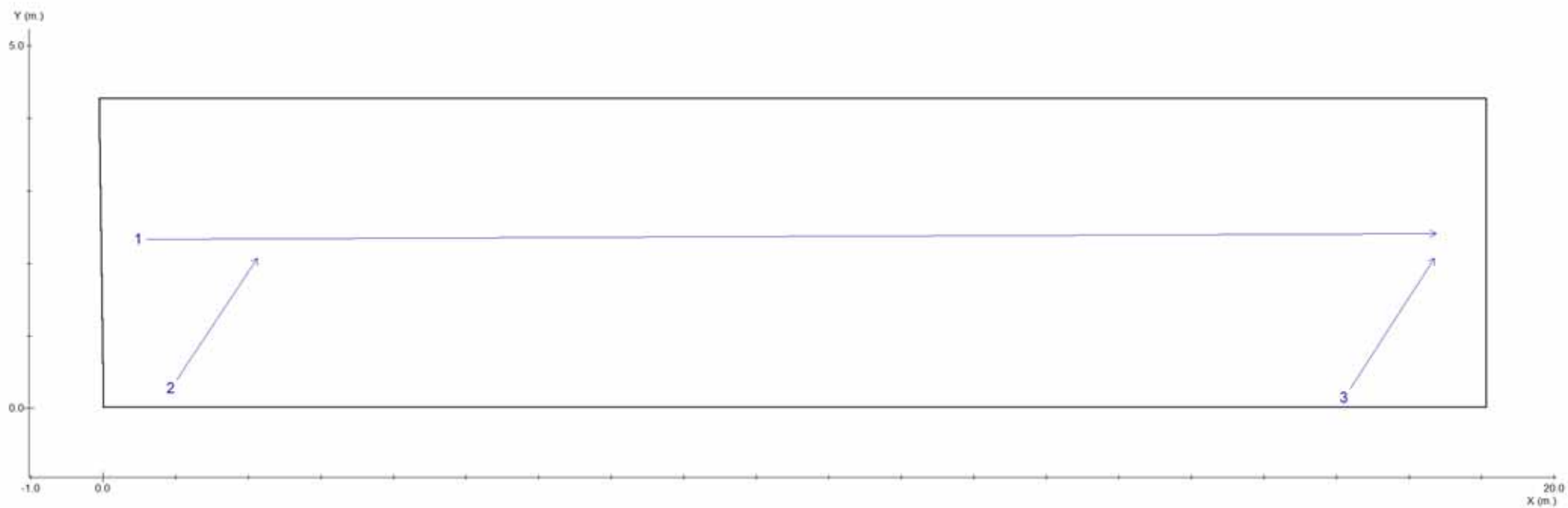
Leyenda:



0.50 1.0 3.0 5.0 7.5 10 15 20 lx.

0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

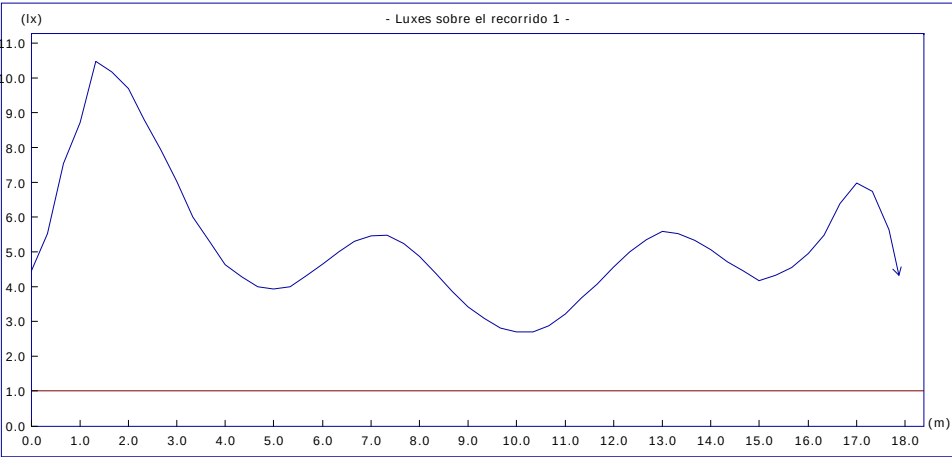
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	37.5 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 77.3 m²
Iluminación media:	----	5.00 lx



Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

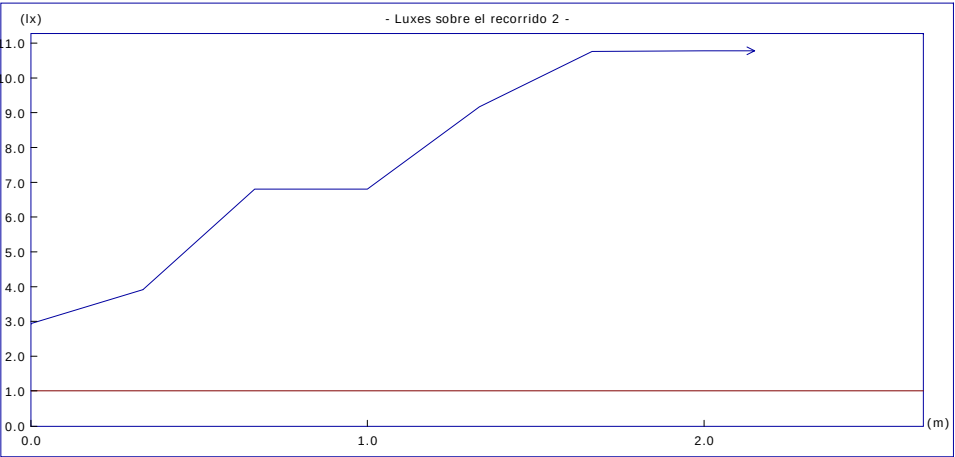
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.70 lx.
lx. máximos:	----	10.47 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



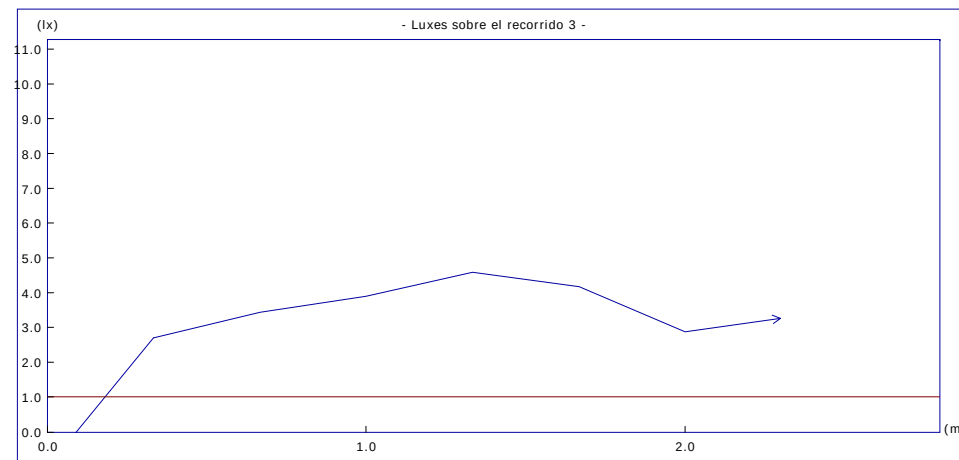
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.93 lx.
lx. máximos:	----	10.78 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.71 lx.
lx. máximos:	----	4.58 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

Puntos de seguridad y
cuadros eléctricos

5



■ Punto de Seguridad

Proyecto : Sin Nombre

Plano : PASILLO

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	°		
1	2.85	0.15	1.20	-	5.00	6.39 (H)
2	13.62	0.14	1.20	-	5.00	5.55 (H)

Plano : PLANTA SALA

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	98.2 % de 188.1 m ²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	13.48 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	26.82 (cumplido)

Recorridos de evacuación

Iluminación mínima	1.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	4 de 4 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Plano : PASILLO

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	100.0 % de 77.3 m ²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	22.13 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	37.52 (cumplido)

Recorridos de evacuación

Iluminación mínima	1.00 lx	3 de 3 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	3 de 3 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 RED DE TIERRA			
01.01	ML RED DE TIERRA			
	Red de tierra instalada mediante cable de 1 x 35 mm2., según plano E-0, incluso puntos de conexión con pilares mediante soldadura aluminotérmica, arquetas de registro, enlace con cuadro general, caja de seccionamiento, y conexionado con red general y pto de conexión a nuevo subcuadro sala multiusos.			
		1,00	211,70	211,70
	TOTAL CAPÍTULO 01 RED DE TIERRA.....			211,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MODIFICACION SOBRE CUADRO GENERAL EXISTENTE				
02.01	ud CPT LIMITADOR VCHECK 4MPT-63 COMBINADO TRIF 3KA 63A Protector contra sobretensiones combinadas (UNE-EN 50500) (P+T), con IGA incorporado de 63 A, tipo 2, 15 kA y trifásico (tetrapolar). NOTA: SE VERIFICARÁ EN D.O. LA COLOCACION O ELIMINACION DE ESTA PROTECCION PREVISTA.	1,00	558,66	558,66
02.02	ud HAG INTER DIFER 40A 4P 30MA CLASE AC CDC440M Interruptor diferencial tipo AC, 4P, 40A, 30mA. Número de polos 4 P. Corriente asignada nominal 40 A. Corriente diferencial asignada 30 mA. Tipo de protección diferencial AC. Número de módulos 4. Poder de cierre y de corte 1.5 kA. Sección de conexión en cable flexible 16 mm². Sección de conexión en cable rígido para el mando 25 mm². Tensión asignada de empleo en alterna 230; 400 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo.	1,00	517,71	517,71
02.03	ud HAG INTER MAGNETO 4P 40A CURVA C 6/10KA MCA440 Interruptor automático magnetotérmico serie M, 4P, 40A, 6/10kA. Tipo de polos 4 P. Poder de corte asignado 6 kA. Poder de corte último en ac 400V (NF EN 60947-2) 10 kA. Curva C. Corriente asignada nominal 40 A. Número de módulos 4. Tensión asignada de empleo en alterna 230; 400 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo. Sección de embornamiento con tornillos. en cable flexible 1 a 25 mm². Sección de conexión de los bornes sup. e inf. con tornillos en cable rígido 1 a 35 mm².	1,00	269,37	269,37
TOTAL CAPÍTULO 02 MODIFICACION SOBRE CUADRO GENERAL EXISTENTE.....				1.345,74

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CUADRO SECUNDARIO SALA				
03.01	ud HAG FD42DN CAJA SUPERFICIE VEGA D 4 FILAS 96MOD Caja de distribución de superficie sin puerta, Índice de protección IP 30. Clase de protección Clase II. Anchura del producto instalado 550 mm. Altura del producto instalado 700 mm. Profundidad del aparato instalado 185 mm. Color RAL 9010. Modo de fijación En superficie.	1,00	546,55	546,55
03.02	ud HAG FD42TN PUERTA TRANSPARENTE CAJA VEGA D 4F 96MOD Puerta transparente. Anchura del producto instalado 500 mm. Altura del producto instalado 650 mm. Tipo de cerradura de la puerta Cierre 1/4 de vuelta. Número de cerradura de la puerta 1. Material Chapa de acero. Índice de protección IP 00. Código color RAL 9010.	1,00	310,89	310,89
03.03	ud HAG JP002 OBTURADOR 24 MOD CON PRECORTES CADA 1/2 MOD Obturador 24M con precorte cada 1/2M.	2,00	14,67	29,34
03.04	ud HAG FD00F2 KIT FIJACION MURAL VEGAD	1,00	26,16	26,16
03.05	ud HAG INTER MAGNETO 4P 40A CURVA C 6/10KA MCA416 Interruptor automático magnetotérmico serie M, 4P, 40A, 6/10kA. Tipo de polos 4 P. Poder de corte asignado 6 kA. Poder de corte último en ac 400V (NF EN 60947-2) 10 kA. Curva C. Corriente asignada nominal 40 A. Número de módulos 4. Tensión asignada de empleo en alterna 230; 400 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo. Sección de embornamiento con tornillos. en cable flexible 1 a 25 mm². Sección de conexión de los bornes sup. e inf. con tornillos en cable rígido 1 a 35 mm².	1,00	204,13	204,13
03.06	ud TKG REPARTIDOR 4P 40A 8 SAL MODULAR ESCALONADO	1,00	25,89	25,89
03.07	ud HAG INTER DIFER 40A 4P 300MA CLASE AC Interruptor diferencial tipo AC, 4P, 40A, 300mA. Número de polos 4 P. Corriente asignada nominal 40 A. Corriente diferencial asignada 300 mA. Tipo de protección diferencial AC. Número de módulos 4. Poder de cierre y de corte 0.63 kA. Sección de conexión en cable flexible 16 mm². Sección de conexión en cable rígido para el mando 25 mm². Tensión asignada de empleo en alterna 127; 230 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo.	1,00	163,16	163,16
03.08	ud HAG INTER MAGNETO 4P 25A CURVA C 6KA MU Interruptor automático magnetotérmico serie MU, 4P, 25A, 6KA. Tipo de polos 4 P. Poder de corte asignado 6 kA. Poder de corte último en ac 230V (NF EN 60947-2) 1 kA. Curva C. Corriente asignada nominal 16 A. Número de módulos 4. Tensión asignada de empleo en alterna 230; 400 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo. Sección de embornamiento con tornillos. en cable flexible 1 a 16 mm2. Sección de conexión de los bornes sup. e inf. con tornillos en cable rígido 1 a 25 mm2.	1,00	151,33	151,33
03.09	ud HAG INTER DIFER 25A 2P 300MA CLASE AC Interruptor diferencial tipo AC, 2P, 25A, 300mA. Número de polos 2 P. Corriente asignada nominal 25 A. Corriente diferencial asignada 300 mA. Tipo de protección diferencial AC. Número de módulos 2. Poder de cierre y de corte 0.63 kA. Sección de conexión en cable flexible 16 mm². Sección de conexión en cable rígido para el mando 25 mm². Tensión asignada de empleo en alterna 127; 230 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo.	2,00	125,84	251,68
03.10	ud HAG INTER DIFER 40A 2P 30MA CLASE AC CDC748M Interruptor diferencial tipo AC, 2P, 40A, 30mA. Número de polos 2 P. Corriente asignada nominal 40 A. Corriente diferencial asignada 30 mA. Tipo de protección diferencial AC. Número de módulos 2. Poder de cierre y de corte 0.63 kA. Sección de conexión en cable flexible 16 mm². Sección de conexión en cable rígido para el mando 25 mm². Tensión asignada de empleo en alterna 127; 230 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo.	3,00	160,45	481,35

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.11	ud HAG INTER DIFER 25A 2P 30MA CLASE AC CDC748M Interruptor diferencial tipo AC, 2P, 25A, 30mA. Número de polos 2 P. Corriente asignada nominal 25 A. Corriente diferencial asignada 30 mA. Tipo de protección diferencial AC. Número de módulos 2. Poder de cierre y de corte 0.63 kA. Sección de conexión en cable flexible 16 mm². Sección de conexión en cable rígido para el mando 25 mm². Tensión asignada de empleo en alterna 127; 230 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo.	2,00	160,45	320,90
03.12	ud HAG INTER MAGNETO 2P 16A CURVA C 6KA MU MUN216A Interruptor automático magnetotérmico serie MU, 2P, 16A, 6KA. Tipo de polos 2 P. Poder de corte asignado 6 kA. Poder de corte último en ac 230V (NF EN 60947-2) 1 kA. Curva C. Corriente asignada nominal 16 A. Número de módulos 2. Tensión asignada de empleo en alterna 230; 400 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo. Sección de embornamiento con tornillos. en cable flexible 1 a 16 mm2. Sección de conexión de los bornes sup. e inf. con tornillos en cable rígido 1 a 25 mm2.	5,00	99,72	498,60
03.13	ud HAG INTER MAGNETO 2P 10A CURVA C 6KA MU MUN210A Interruptor automático magnetotérmico serie MU, 2P, 10A, 6KA. Tipo de polos 2 P. Poder de corte asignado 6 kA. Poder de corte último en ac 230V (NF EN 60947-2) 1 kA. Curva C. Corriente asignada nominal 10 A. Número de módulos 2. Tensión asignada de empleo en alterna 230; 400 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo. Sección de embornamiento con tornillos. en cable flexible 1 a 16 mm2. Sección de conexión de los bornes sup. e inf. con tornillos en cable rígido 1 a 25 mm2.	7,00	97,95	685,65
TOTAL CAPÍTULO 03 CUADRO SECUNDARIO SALA.....				3.695,63

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 INSTALACION INTERIOR				
04.01	mI DERIVACION CUADRO SALA MULT. USOS 4x10 + T + 1,5 mm2 Acometida de C.C. a SC.S.MULTIUSOS situado en nueva sala adyacente edificio principal, con cable de 4 x 10 + 1 x 16+1,5 (color Rojo) mm2. 1 kV. de aislamiento, bajo tubo PVC reforzado D-40 o tendido sobre bandeja por falsos techos hasta localización del subcuadro, y mano de obra.	65,00	30,51	1.983,15
04.02	m Bandeja Pemsaband RX perforada 60X100 GS Suministro y montaje de m.I. de Bandeja de chapa metálica perforada tipo Pemsaband RX, marca PEMSA o similar, con borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07 de espesor 1.5 mm diseñada para soportar cargas elevadas, dimensiones 100x60 mm y 3.05 m de longitud, ref. 76122100, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, acabado anticorrosión Galvanizado Sendzimir según UNE-EN 10327. Incluso elementos de fijación/sustentación, parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. Totalmente instalada.	55,00	49,83	2.740,65
04.03	m CIRCUITO ELECTRICO P.C. 3x1,5mm2 (450/ 750 V) MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de H07Z1-K (AS) y sección 3x1,5 mm2. para pública concurrencia, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	138,00	17,14	2.365,32
04.04	m CIRCUITO ELECTRICO P.C. 3x2,5mm2 (450/ 750 V) MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de H07Z1-K (AS) y sección 3x2,5 mm2. para pública concurrencia, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	112,00	17,29	1.936,48
04.05	* m CIRCUITO ELECTRICO P.C. 5x2,5mm2 (450/ 750 V) MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de H07Z1-K (AS) y sección 5x2,5 mm2. para pública concurrencia, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	22,00	17,73	390,06
04.06	* m CIRCUITO ELECTRICO P.C. 5x6mm2 (450/ 750 V) MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de H07Z1-K y sección 4x6+T mm2. para pública concurrencia, en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	26,50	16,36	433,54
04.07	ud PUNTO LUZ SENCILLO A 2 AP. Punto de luz sencillo a 2 aparatos con mecanismo Niessen con piloto señalizador Olas o similar, cablecillo de 1,5 mm2. ZH cero halógenos bajo tubo PVC-flexible empotrado, incluso PP caja derivación estanca sobre bandeja para derivación, instalado.	1,00	47,52	47,52
04.08	ud PUNTO LUZ SENCILLO A 4 AP. Punto de luz sencillo a 3-4 aparatos con mecanismo Niessen con piloto señalizador Olas o similar, cablecillo de 1,5 mm2. ZH cero halógenos bajo tubo PVC-flexible empotrado, incluso PP caja derivación estanca sobre bandeja para derivación, instalado.	5,00	75,67	378,35

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.09	ud PUNTO LUZ SENCILLO A 3-5 AP. CON DETECCION Punto de luz sencillo a 4 aparatos, p.p. cablecillo de 1,5 mm2. ZH cero halógenos bajo tubo PVC-flexible empotrado, incluso PP caja derivación estanca sobre bandeja para derivación, totalmente instalado. Incluso cableado y maniobra con detector de presencia de estancia, incluso p.p EIB bus si se precisa, y conexionado. En funcionamiento.	2,00	100,54	201,08
04.10	ud Detec.presencia DINUY Suministro e instalación completa de Detector de presencia para interiores tipo DINUY o similar, instalado en recintos indicados, con ángulo de cobertura de 360º, alcance de 6 m. y conmutador de tres posiciones (encendido permanente-automático-apagado), incluye acoplador de bus EIB, indicador de funcionamiento con led programable, incluso cableado y conexionado.	4,00	100,70	402,80
04.11	u Kit caja de empotrar pared 8 elementos Suministro, instalación y conexionado de caja de empotrar en pared de pladur, de material autoextinguible libre de halógenos, para 8 elementos, incluyendo: 1 Base doble schuko embornamiento por corte 1 Click ® con led acabado grafito, 1 Base doble schuko embornamiento por corte 1 Click ® con led acabado rojo, 1 placa TV/FM - SAT, 1 tapa ciega y 2 placas planas de voz y datos con guardapolvo para conectores RJ45. Totalmente instalada y en funcionamiento.	2,00	251,36	502,72
04.12	Ud TOMA DE CORRIENTE 16A Ud. Punto toma de corriente 10/16A II+T tipo schuko, realizado en conductor H07VK de 2*2,5+T mm2 bajo tubo empotrado forroplast M20, incluso mecanismo empotrado Niessen Olas blanco polar completo, accesorios y MO.	5,00	21,93	109,65
04.13	Ud TOMA CORRIENTE IP-55 Ud. Punto toma de corriente 10/16A II+T tipo schuko, realizado en conductor H07VK de 2*2,5+T mm2 bajo tubo empotrado forroplast M20, incluso mecanismo empotrado Niessen Olas blanco polar completo, con IP-55 con tapa, accesorios y MO.	4,00	36,01	144,04
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACION INTERIOR.....				11.635,36

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ILUMINACION				
05.01	ud CELER DOWNLIGHT SPK LED CORTE Ø150 24W 4000K BLANCO Suministro e instalación de downlight LED SPK marca Celer 24 W color blanco. Temperatura de color 4.000K (blanco neutro), Flujo útil 2.430lm. Corte Ø150mm. Medidas Ø165mm y 75mm de altura. IRC>80, Ángulo 90º e IP20.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	8,00	59,18	473,44
05.02	ud CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 Suministro e instalación de panel LED C4, marca Celer. Medidas 598*598mm. Altura: 10mm. 40W, temperatura de color 4.000K (blanco neutro), Flujo útil 4.000 lm con un ángulo de apertura de 120º. IP40. UGR<19. IRC>80. Incluye equipo de alimentación. Alimentación 220-240V.Flicker free. SDCM<5. Factor de potencia >0,9. Vida útil 50.000h L70B10.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	20,00	170,25	3.405,00
05.03	ud CELER MARCO EMPOTRAR PANEL LED 60X60 C4/C5/C6/C7 Suministro e instalación de marco de instalación empotrada para los paneles LED Celer 60x60 C7, C4 e IP65. Medidas 632*632mm. Altura: 31mm. Es necesario utilizarlo con el accesorio de instalación empotrada. Permite instalar el panel empotrado en la superficie de instalación (Por ejemplo en escayola). De aluminio. color blanco.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	20,00	37,01	740,20
05.04	ud CELER ACC. PACK 4 MUELLES INST. PANEL LED C3, C4 Y C5	20,00	11,83	236,60
05.05	ud CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 36W 5700K C2 Suministro e instalación de pantalla LED Estanca Modelo monoblock C2 de 36W marca Celer. Temperatura color 5.700K (blanco frío). Flujo útil 4.750 lm con una apertura de 120º. Medidas: 1230*70mm. Protección IP65, IK08, IRC>80, Flicker Free, alimentación 220-240 VAC. Pantalla estanca de elevada eficiencia que consta de cuerpo de policarbonato y cierres de acero inoxidable. Se caracteriza por su alta resistencia a impactos (IK08), agua, polvo e insectos (IP65). Conexión através de prensaestopas. Temperatura de funcionamiento de -15°C a 35°C. Vida útil 50.000h L70.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	2,00	49,73	99,46
TOTAL CAPÍTULO 05 ILUMINACION.....				4.954,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 ILUMINACION EMERGENCIA				
06.01	ud LUMINARIA DE EMERGENCIA DAISALUX - HYDRA LD N6 Aparato de emergencia no permanente de 250lm. modelo HYDRA LD N6 de DAISALUX en color gris, grado de protección IP42 IK04, con kit de empotrar KETB HYDRA y difusor de policarbonato opalino, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 350x141x77mm., y/lámpa ILMLED, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	16,00	108,18	1.730,88
06.02	ud LUMINARIA DE EMERGENCIA DAISALUX - HYDRA LD N3 Aparato de emergencia no permanente de 160lm. modelo HYDRA LD N3 de DAISALUX en color gris, grado de protección IP42 IK04, con kit de empotrar KETB HYDRA y difusor de policarbonato opalino, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 350x141x77mm., y/lámpa ILMLED, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	10,00	86,18	861,80
06.03	ud LUMINARIA DE EMERGENCIA DAISALUX - NOVA LD N3 Ud. Aparato de emergencia no permanente de superficie de 160lm. modelo NOVA LD N3 de DAISALUX en color blanco, grado de protección IP44 IK04, con base antichoque y difusor de policarbonato opalino, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm., y/lámpara LED, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	2,00	66,01	132,02
06.04	ud CARTEL DE SEÑALIZACION EVACUACION Y MEDIOS DE EXTINCION Suministro y colocación de rotulo/cartel de aluminio, de dinámica de salida o flecha, pulsador alarma, señalización de medio de extinción, etc. que le corresponda, con tamaño homologado según Norma UNE 23033-1, de tipo fotoluminiscente homologado según Normas UNE 23-035-4; incluso pequeño material de fijación.	28,00	10,12	283,36
TOTAL CAPÍTULO 06 ILUMINACION EMERGENCIA.....				3.008,06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 MATERIAL DE INSTALACION TELECOMUNICACIONES				
SUBCAPÍTULO 07.01 R.T.V., SATÉLITE Y CABLE				
07.01.01	ud PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV Punto de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite o cable, incluyendo repartidores con conmutador para selección de operador de TV digital con 4 salidas transparentes en 47-2.150 MHz., resistencia adaptadora de 75 ohmios, pequeño material de instalación, mano de obra y montaje en perfecto funcionamiento. Incluso cable tipo C1 para conexión de RS a RTR con una longitud aproximada de 10 m.	1,00	125,67	125,67
07.01.02	ud RED INTERIOR DE USUARIO RTV/RTCLA Red interior de usuario para el servicio de RTV/RTCLA compuesta por conexionado a bases de acceso terminal(tomas) en puestos informaticos y tomas, incluso embellecedores TV-FM/FI si necesarios, y cable coaxial tipo C1 desde PAU a cada toma/puesto, incluso mano de obra y montaje en perfecto funcionamiento. - 130 Mt.aproximadamente de cable coaxial tipo 1, desde PAU a tomas	1,00	175,10	175,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 R.T.V., SATÉLITE Y CABLE.....				300,77
SUBCAPÍTULO 07.02 RED DE AREA LOCAL				
07.02.01	ud PUNTO INTERCONEXION PANEL DE CONEXIÓN 24 PUERTOS CAT. 6 Punto de interconexión de red de cables de pares trenzados, colocado en registro principal, conpanel de conexión de 24 puertos para cableado de red de par trenzado UTP categoría 6, totalmente equipado, instalado y conexionado de la red de distribución.	1,00	184,35	184,35
07.02.02	ud SWITCH DE 8 PUERTOS Instalación de Switch de 8 puertos compatibles con 10/100/1000Mbps auto-detectables, formato de sobremesa de reducido tamaño y fuente de alimentación incluida. Instalado y conexionado.	1,00	118,15	118,15
07.02.03	ud CABLEADO UTP/RJ-45 25 m. Cableado de red UTP de 4 pares trenzados, cat. 5 extendida, EF-350 o Kerpen, de 100 Ohm., formada por cable UTP/RJ-45 de 25 metros la unidad, en montaje en canaleta, instalada, montaje y conexionado.	6,00	47,67	286,02
07.02.04	ud LATIGUILLO 1 M Latiguillo de 1 m. con conectores RJ-45 tipo Kerpen o similar, para interconexión entre paneles y concentradores, etiquetados e identificados.	8,00	14,00	112,00
07.02.05	ud PANEL GUÍA LATIGUILLOS Panel guía latiguillos, marca Panduit o similar.	1,00	47,75	47,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 RED DE AREA LOCAL.....				748,27
TOTAL CAPÍTULO 07 MATERIAL DE INSTALACION TELECOMUNICACIONES.....				1.049,04

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 LEGALIZACIONES/PRUEBAS/CERTIFICADOS			
08.01	PA DOCUMENTACION, TRAMITES Y TASAS OCA			
	Partida alzada de generación de toda la documentación necesaria para la legalización de las instalaciones objeto de la ampliación. Incluso certificados de instaladores, doc. técnica de materiales y manuales, inspecciones del OCA si proceden, pruebas,.... Y en general todo trámite, documentación o tasa necesaria para su registro y demanda de suministros para la apertura del local.			
		1,00	309,15	309,15
	TOTAL CAPÍTULO 08 LEGALIZACIONES/PRUEBAS/CERTIFICADOS.....			309,15
	TOTAL.....			26.209,38

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	RED DE TIERRA.....	211,70	0,81
2	MODIFICACION SOBRE CUADRO GENERAL EXISTENTE.....	1.345,74	5,13
3	CUADRO SECUNDARIO SALA.....	3.695,63	14,10
4	INSTALACION INTERIOR.....	11.635,36	44,39
5	ILUMINACION.....	4.954,70	18,90
6	ILUMINACION EMERGENCIA.....	3.008,06	11,48
7	MATERIAL DE INSTALACION TELECOMUNICACIONES.....	1.049,04	4,00
8	LEGALIZACIONES/PRUEBAS/CERTIFICADOS.....	309,15	1,18
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		26.209,38	
13,00% Gastos generales.....		3.407,22	
6,00% Beneficio industrial.....		1.572,56	
SUMA DE G.G. y B.I.		4.979,78	
16,00% I.V.A.....		4.990,27	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		36.179,43	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

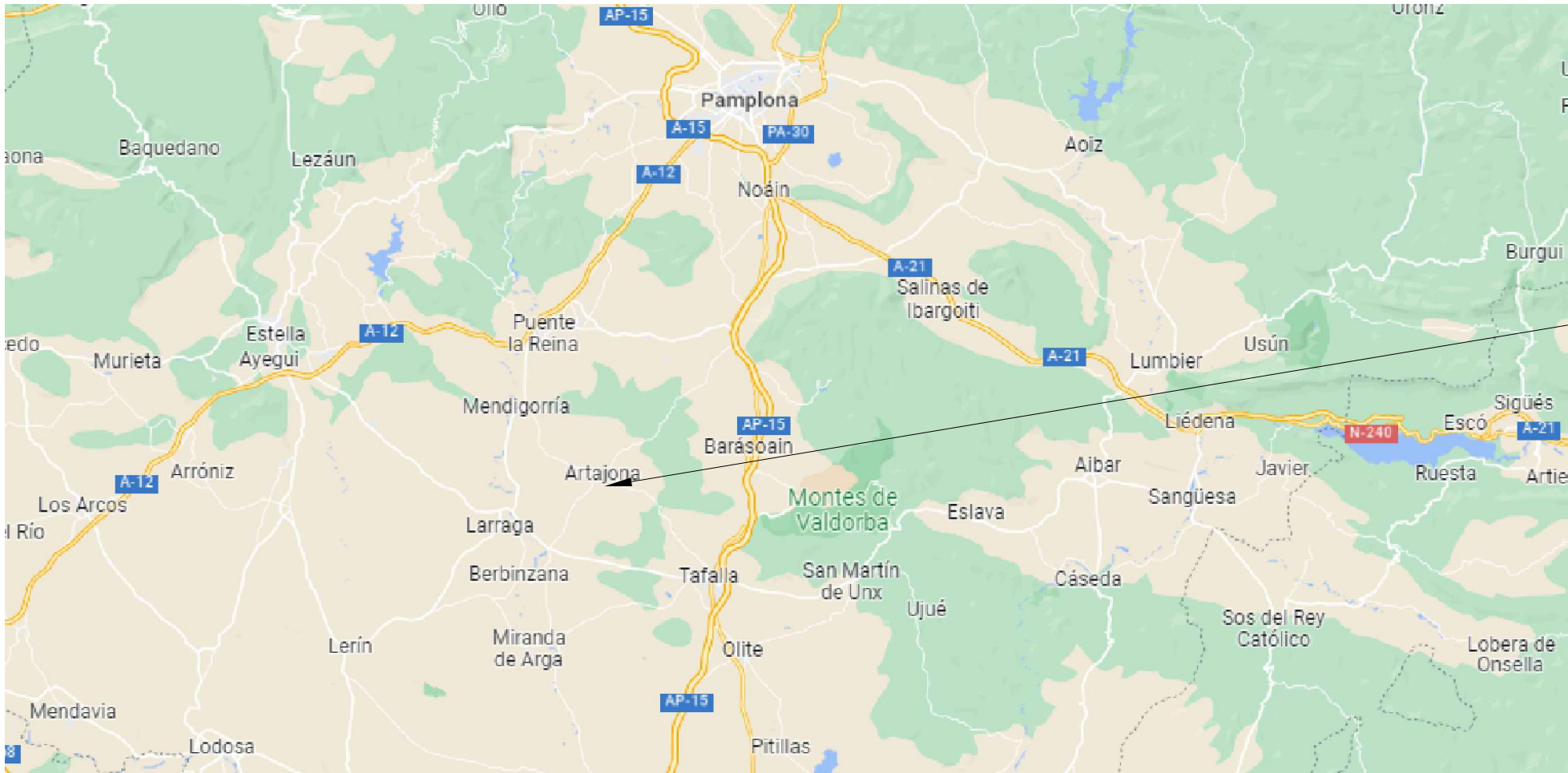
, a Febrero 2022.

El Ing. Técnico Industrial

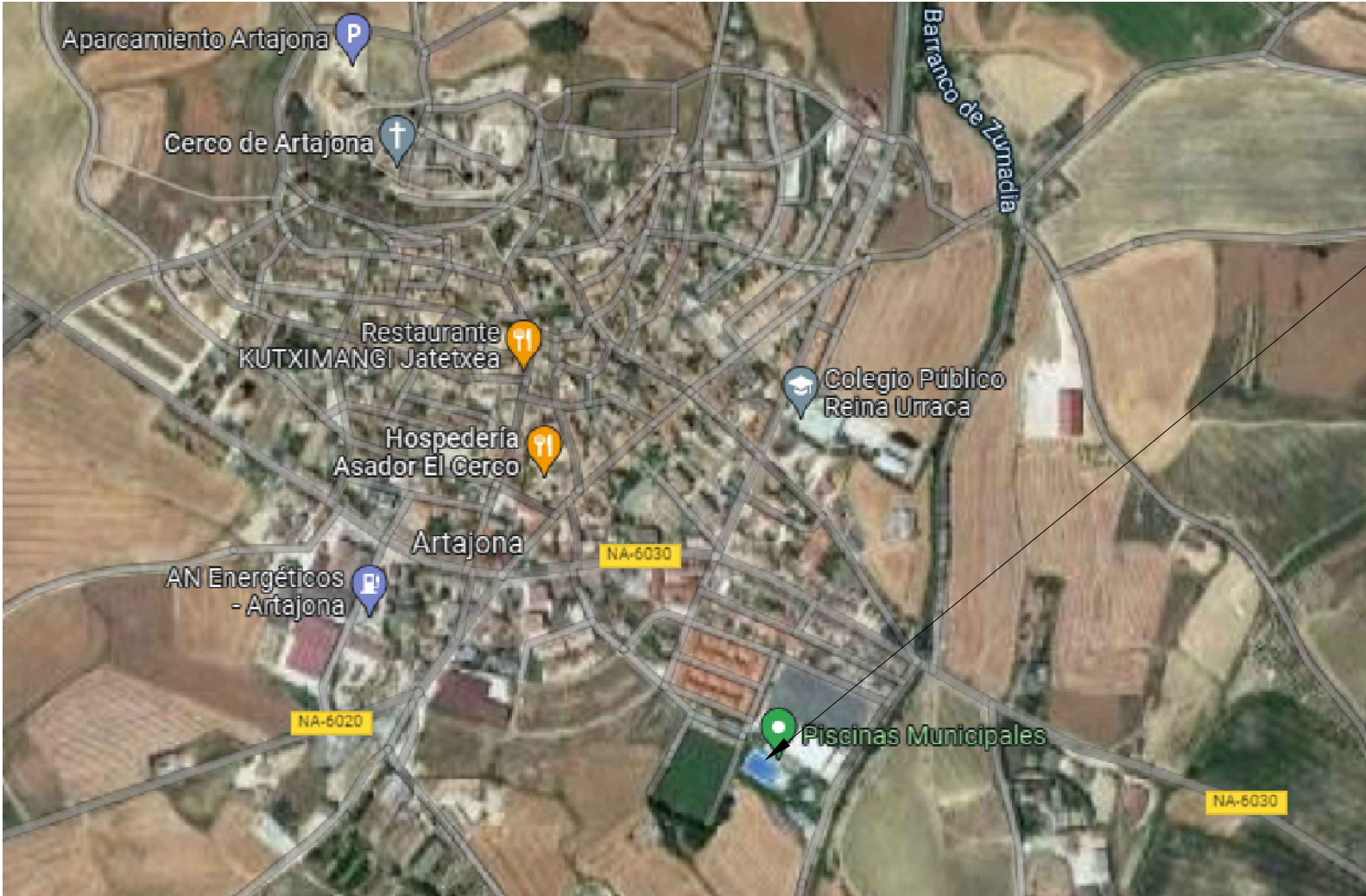


Gonzalo Tabar Huarte

PLANOS



PROYECTO



PROYECTO

Proyecto

INSTALACIONES B.T. Y MTD CLIMATIZACION DE
NUEVA SALA DE USOS MULTIPLES
Instalaciones Deportivas Municipales de Artajona

Situación

C. Las Piscinas S/N

ARTAJONA (NAVARRA)

Propiedad

AYUNTAMIENTO DE ARTAJONA (NAVARRA)

Plano.

SITUACION - EMPLAZAMIENTO



Plaza Eguzki Nº 4, Bajo - 31192 MUTILVA - (NAVARRA)
almicoz@interese.es - Tfno. 948 248 237 - 615 309 628

gonzalo tabar huarte

Ingeniero técnico Industrial Colegiado 2.538

0

FECHA

FEB 2022

ESCALA

-

LEYENDA DE ELECTRICIDAD			
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION		ALIMENTACION MOTOR PERSIANA
	ENCHUFE DE 10/16 AMP. CON T.I.		ALIMENTACION RECUPERADOR DE CALOR
	ENCHUFE DE 10/16 AMP. CON T.I. (EN SUELO)		RACK INFORMATICO
	INTERRUPTOR SIMPLE		LUMINARIA DE EMERGENCIA
	PUESTO TRABAJO 2mod - 2 TOMAS SCHUKO - 2 TOMAS SCHUKO ROJO - 2 TOMAS RJ45		
	TOMA RJ45 EN SUELO		
	ALIMENTACION AIRE UD EXTERIOR		
LAS TOMAS DE CORRIENTE SE INSTALARÁN A 30cm DEL SUELO TERMINADO, EXCEPTUANDO LOS MARCADOS EN PLANO		LOS NUMEROS DE CADA ELEMENTO SE CORRESPONDEN CON EL Nº DE CIRCUITO ASIGNADO EN EL CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN	

NOTA: LA UBICACION DE LOS SERVICIOS EXISTENTES EN EL LOCAL ES APROXIMADA A VERIFICAR EN OBRA.

		Modelo: DOWNLIGHT EMP. LED SPK Color: BLANCO Lampara: LED 24W - 4000K Situación: DISTRIBUIDOR Y VESTIBULO Unidades: 9
---	---	---

		Modelo: PANEL LED UGR <19 Color: BLANCO Lampara: LED 40W - 4000K Situación: GIMNASIO Y SALAS Unidades: 29
---	---	---

		Modelo: DAISALUX HDRA LD N6 Color: Opal Lampara: LED - 250lm Situación: EDIFICIO Unidades: 14
---	---	---

		Modelo: DAISALUX NOVA LD N3 Color: Opal + kit empotrar Lampara: LED - 160lm Situación: ALMACEN-ASEO Unidades: 2
---	---	---

		Modelo: PANTALLA MONOBLOCK C2 Color: BLANCO Lampara: LED 36W - 5700K Situación: SALA MAQUINAS Unidades: 2
---	---	---

Proyecto

DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA
NUEVA SALA DE USOS MULTIPLES
Instalaciones Deportivas Municipales de Artajona
Situación

C. Las Piscinas S/N
ARTAJONA (NAVARRA)

Promotor

AYUNTAMIENTO DE ARTAJONA (NAVARRA)

Plano.

PLANTA BAJA
INSTALACION ELECTRICA - ILUM. Y FUERZA



Plaza Euzkadi Nº4 - Bajo - 31192 MUTILVA (NAVARRA)
globo@interesere.es - Tlf: 948 246 237 - 415 307 624


gonzalo ibarra huarte
Ingeniero técnico Industrial Colegiado 2.638

E-1
FECHA ESCALA
FEB 2022 1 / 50



E3

DET. PRES.

DEPOSITO DE PROPANO

CALDERA

Proyecto

DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA
NUEVA SALA DE USOS MULTIPLES
Instalaciones Deportivas Municipales de Artajona

C. Las Piscinas S/N

ARTAJONA (NAVARRA)

Promotor

AYUNTAMIENTO DE ARTAJONA (NAVARRA)

Plano.

PLANTA BAJA
INSTALACION ELECTRICA - ILUM. EMERGENCIA



Paseo Euzkadi Nº4 - Bajo - 31192 MUTILVA - (NAVARRA)
global@interese.es - Tfn: 948 246 237 - 415 309 426

gonzalo ibarra huarte
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 2.638

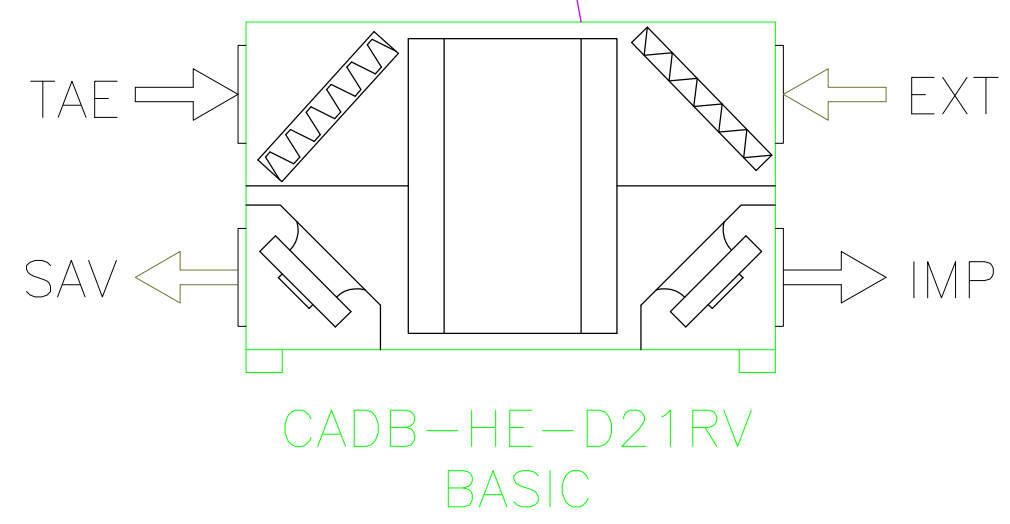
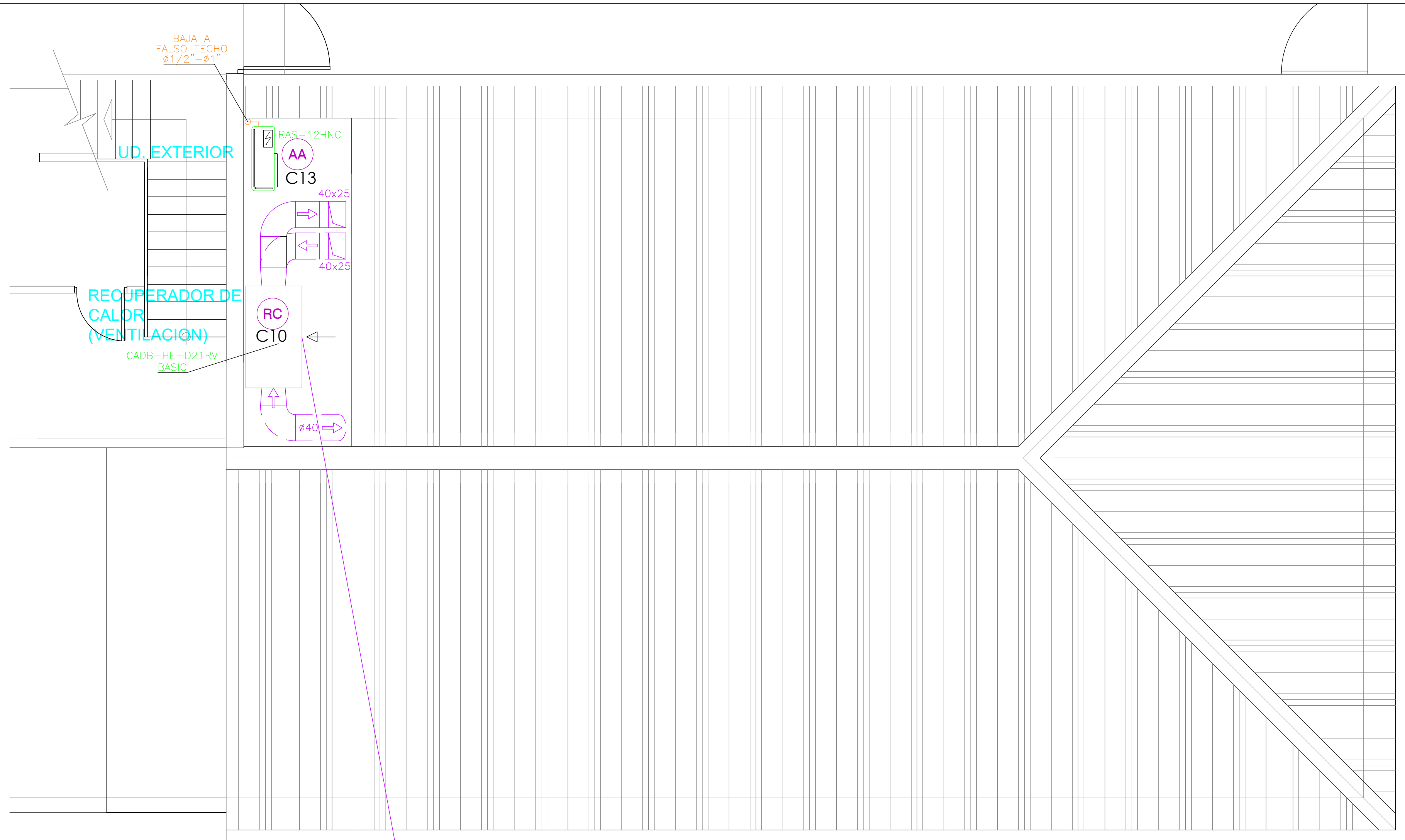
E-2

FECHA

FEB 2022

ESCALA

1 / 100



Proyecto

DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA
NUEVA SALA DE USOS MULTIPLES
Instalaciones Deportivas Municipales de Artajona

Situación

C. Las Piscinas S/N
ARTAJONA (NAVARRA)

Promotor

AYUNTAMIENTO DE ARTAJONA (NAVARRA)

Plano.

PLANTA CUBIERTA
INST. ELÉCTRICA - RECEPTORES CUBIERTA



Paseo Eguzki Nº4 - Bajo - 31192 MUTILVA - (NAVARRA)
gimnicos@interese.es Tfn. 948 248 237 - 615 309 428

gonzalo ibarra huarte
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 2.638

E-3

FECHA ESCALA

FEB 2022 1 / 50

