



INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN DE ADECUACIÓN DE ESPACIOS E INSTALACIONES PARA UNA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO Y POLITÉCNICO LA FE DE VALENCIA

Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Alumno: Alberto Castellote Medina

Tutor: Vicente Donderis Quiles

Valencia, Julio 2018



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE:

1. Memoria	
1.1 Resumen de las características	9
1.1.1 Promotor	9
1.1.2 Autor del proyecto	9
1.1.3 Titulación	9
1.1.4 Situación	9
1.1.5 Potencia instalada en Kw	9
1.1.6 Potencia de cálculo en Kw	9
1.1.7 Línea repartidora	10
1.1.8 Local destinado a....	10
1.1.9 Aforo en locales públicos	10
1.1.10 Contrato de mantenimiento	10
1.1.11 Relación de instalaciones específicas	10
1.1.12 Presupuesto total	10
1.2 Objeto del proyecto	11
1.3 Emplazamiento de las instalaciones	12
1.4 Potencia prevista	12
1.5 Descripción de las instalaciones de enlace	13
1.5.1 Centro de transformación	13
1.5.2 Caja General de Protección	13
1.5.3 Equipos de medida	13
1.5.4 Línea Repartidora	13



1.6 Descripción de las instalación interior	15
1.6.1 Clasificación y características según riesgo:	15
1.6.1.1 Locales pública concurrencia	15
1.6.1.2 Locales con riesgo de incendio	15
1.6.1.3 Locales húmedos	15
1.6.1.4 Locales mojados	18
1.6.1.5 Locales con riesgo de corrosión	18
1.6.1.6 Locales polvorientos sin riesgo de explosión	18
1.6.1.7 Locales a temperatura elevada	19
1.6.1.8 Locales a muy baja temperatura	19
1.6.1.9 Locales en los que existan baterías de acumuladores	19
1.6.1.10 Estaciones de servicio o garajes	19
1.6.1.11 Locales de características especiales	19
1.6.1.12 Locales para fines especiales	19
1.6.2 Cuadro General de Distribución	19
1.6.2.1 Características	19
1.6.2.2 Cuadros secundarios y composición	19
1.6.3 Líneas de distribución y canalización.	24
1.6.3.1 Sistema de instalación elegido	24
1.6.3.2 Descripción	24
1.6.3.3 Circuitos, destinos y puntos de utilización.	29



1.7 Suministros complementarios	33
1.7.1 Socorro	34
1.7.2 Reserva	34
1.7.3 Duplicado	36
1.8 Suministros complementarios	36
1.8.1 Señalización	36
1.8.2 Emergencia	36
1.8.3 Reemplazamiento	39
1.9. Línea de puesta a tierra	39
1.9.1 Tomas de tierra	41
1.9.2 Líneas principales de tierra	42
1.9.3 Derivaciones de las líneas principales de tierra	42
1.9.4 Conductores de protección	43
1.9.5 Red de equipotencialidad	43
1.10 Instalación realizada en zona peligrosa	44
1.10.1 Condiciones de la instalación (si procede)	44



2. Cálculos justificativos	
2.1 Tensión nominal y caída de tensión	46
2.2 Fórmulas utilizadas	46
2.3 Potencias	54
2.3.1 Relación de receptores de alumbrado	54
2.3.2 Relación de receptores de fuerza electromotriz	54
2.3.3 Relación de receptores de otros usos	57
2.3.4 Potencia total instalada	58
2.3.5 Coeficiente simultaneidad	58
2.3.6 Potencia de cálculo	58
2.3.7 Potencia máxima admisible	58
2.4 Cálculos luminotécnicos	59
2.5 Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz	60
2.6 Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos	66
2.6.1 Cálculo de la puesta a tierra	66
2.7 Cálculo de ventilación (solo garajes)	66
2.8 Cálculo del aforo del local	66



3. Pliego de condiciones	68
3.1 Conductores eléctricos	68
3.2 Conductores de protección	68
3.3 Identificación de los conductores	70
3.4 Tubos protectores	70
3.5 Cajas de empalme y derivación	77
3.6 Aparatos de mando y maniobra	77
3.7 Aparatos de protección	78
4. Presupuesto	83
5. Anexo: Cálculo luminotécnico	94





1. 1 Resumen de las características

1.1.1 Promotor

HOSPITAL UNIVERSITARI I POLITECNIC LA FE DE VALENCIA

DEPARTAMENTO DE SALUD VALENCIA LA FE

DOMICILIO AVENIDA DE FERNANDO ABRIL MARTORELL, No 106 CP: 46026 VALENCIA

1a PLANTA Edificio Dirección, Admin. y Docencia

CIF S-4611001-A

CORREO ELECTR: ingenieria_lafe@gva.es

WEB: www.hospital-lafe.com

TELEFONO: 96. 124.42.01

1.1.2 Autor del proyecto

Alberto Castellote Medina

1.1.3 Titulación

Grado en Ingeniería Electrónica y automática.

1.1.4 Situación

El espacio para albergar la nueva central se ubica en la planta sótano de la torre D, del Hospital La Fe de Valencia, en avenida de Fernando Abril Martorell, no 106, 46026 en Valencia. (Ver plano nº 1-2)

1.1.5 Potencia instalada en kW

- Potencia TOTAL.... 909.050 W

- Potencia Máxima Admisible (W): 776.961,38



1.1.7 Línea repartidora

No se dispone de LGA como tal, ya que los tres cuadros a instalar son cuadros secundarios que cuelgan de sendos cuadros generales: GRUPO, SAI y RED.

1.1.8 Local destinado a....

Central de esterilización del Hospital la Fe de Valencia.

1.1.9 Aforo en locales públicos.

En este nuevo espacio únicamente tendrán acceso personal autorizado

1.1.10 Contrato de mantenimiento.

No es objeto de este proyecto.

1.1.11 Presupuesto total.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN: 122.857,51 euros.



1.2 Objeto del proyecto.

El objeto del presente proyecto es la instalación eléctrica de baja tensión de una central de esterilización en el hospital La Fe de Valencia, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto. Este proyecto ira adherido al “proyecto básico y e ejecución de adecuación de espacios e instalaciones para crear una central de esterilización en el hospital universitario y politécnico la Fe de Valencia”.

- Reglamentación y disposiciones consideradas.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 y modificaciones posteriores).
- 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.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SUA sobre Seguridad de Utilización y Accesibilidad.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.1 Titular de la instalación.

PROMOTOR: HOSPITAL UNIVERSITARI I POLITECNIC LA FE DE VALENCIA

DEPARTAMENTO DE SALUD VALENCIA LA FE

DOMICILIO AVENIDA DE FERNANDO ABRIL MARTORELL, No 106 CP: 46026 VALENCIA

1a PLANTA Edificio Dirección, Admin. y Docencia

CIF S-4611001-A

CORREO ELECTR: ingenieria_lafe@gva.es

WEB: www.hospital-lafe.com

TELEFONO: 96. 124.42.01

1.3 Emplazamiento de las instalaciones.

El espacio para albergar la nueva central se ubica en la planta sótano de la torre D, que alberga farmacia, almacén bloque quirúrgico, biberonería y documentación clínica del Hospital La Fe de Valencia, en avenida de Fernando Abril Martorell, no 106, 46026 en Valencia.

1.4 Potencia prevista.

1.4.1 Potencia total máxima admisible.

CUADRO GRUPO

- Potencia Máxima Admisible (W): 776.961,38

CUADRO SAI

- Potencia Máxima Admisible (W): 22.169,6



CUADRO RED

- Potencia Máxima Admisible (W): 22.169,6

1.4.1 Potencia total instalada.

CUADRO GRUPO

- Potencia Instalada Fuerza (W): 909.050

CUADRO SAI

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1.725

- Potencia Instalada Fuerza (W): 23.500

CUADRO RED

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2.175

- Potencia Instalada Fuerza (W): 22000

1.5 Descripción de la instalación de enlace.

1.5.1 Centro de transformación.

No procede.

1.5.2 Caja General de Protección.

En nuestro caso es existente, por lo que queda fuera del ámbito del proyecto.

1.5.4 Línea repartidora/ Derivación individual.

1.5.4.1 Descripción: Longitud, Sección, diámetro tubo.

No se dispone de LGA como tal, ya que los tres cuadros a instalar son cuadros secundarios que cuelgan de sendos cuadros generales: GRUPO, SAI y RED

CUADRO GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.

- Longitud: 75 m;

- Potencia a instalar: 909050 W.



- Conductores Unipolares 3(4x185+TTx95) mm²Cu
- Canalización: bandeja perforada en falso techo de 120x50

CUADRO SAI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Longitud: 75 m;
- Potencia a instalar: 25225 W.
- Conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
- Canalización: bandeja perforada en falso techo de 120x50

CUADRO RED

- Tensión de servicio: 400 V.
- Longitud: 75 m;
- Potencia a instalar: 24175 W.
- Conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
- Canalización: bandeja perforada en falso techo de 120x50

1.5.4.2 Canalizaciones.

Las líneas de alimentación a cuadros secundarios discurrirán desde los cuadros generales hasta los cuadros secundarios por el interior de patinillos y falsos techos y dentro de bandejas eléctricas específicas para tal fin.

1.5.4.3 Conductores.

- Tubos protectores.

Podrán ser: aislante rígido que no propague la llama y tendrá un grado de protección 5, o flexible con grado de protección 7



- Línea principal de tierra.

La línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu. Se comprobará la línea de tierra existente en el edificio en el cual se integra la zona descrita en este proyecto, comprobando que la resistencia de tierra es inferior a 20 ohmios.

En este caso, la última medición realizada por la empresa de mantenimiento correspondiente, indica que esta es en 12.5 Ohmios.

1.6 Descripción de la instalación interior.

1.6.1 Clasificación y características de la instalación según riesgos de las dependencias de los locales:

1.6.1.1 Locales de pública concurrencia (espectáculos, reunión)

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.2 Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC BT 29).

No se dispone de este tipo de locales.

1.6.1.3 Locales húmedos (ITC BT 30).

* Clasificación de los volúmenes

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. En una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo.

En este caso:

a) Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o



b) Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

- Volumen 1

Está limitado por:

a) El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y

b) El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuando este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o

- Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

- Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

- Volumen 2

Está limitado por:

a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y

b) El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

- Volumen 3

Está limitado por:

a) El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y

b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del



suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3. El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

* Elección e instalación de los materiales eléctricos

- Volumen 0

Grado de Protección: IPX7.

Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. Mecanismos: No permitidos. Otros aparatos fijos: Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.

Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.

Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS.

Otros aparatos fijos: Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 2

Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.

Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-



EN 61558-2-5.

Otros aparatos fijos: Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 3

Grado de Protección: IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.

Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.

Mecanismos: Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30mA.

Otros aparatos fijos: Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

* Requisitos particulares para la instalación de bañeras de hidromasaje, cabinas de ducha con circuitos eléctricos y aparatos análogos.

La conexión de las bañeras y cabinas se efectuará con cable con cubierta de características no menores que el de designación H05VV-F o mediante cable bajo tubo aislante con conductores aislados de tensión asignada 450/750V. Debe garantizarse que, una vez instalado el cable o tubo en la caja de conexiones de la bañera o cabina, el grado de protección mínimo que se obtiene sea IPX5. Todas las cajas de conexión localizadas en paredes y suelo del local bajo la bañera o plato de ducha, o en las paredes o techos del local, situadas detrás de paredes o techos de una cabina por donde discurren tubos o depósitos de agua, vapor u otros líquidos, deben garantizar, junto con su unión a los cables o tubos de la instalación eléctrica, un grado de protección mínimo IPX5. Para su apertura será necesario el uso de una herramienta. No se admiten empalmes en los cables y canalizaciones que discurren por los volúmenes determinados por dichas superficies salvo si estos se realizan con cajas que cumplan el requisito anterior.

1.6.1.4 Locales mojados (ITC BT 30).

No se disponen de este tipo de locales.



1.6.1.5 Locales con riesgos de corrosión (ITC BT 30).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.6 Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC BT 30).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.7 Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.8 Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.9 Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC BT 30).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.10 Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 29).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.11 Locales de características especiales (ITC BT 30).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.1.12 Instalaciones con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).

No se disponen de este tipo de locales.

1.6.2 Cuadro General de Distribución.

No procede.

1.6.2.1 Características y composición.

No procede.

1.6.2.2 Cuadros Secundarios y composición.



CUADRO GRUPO

Situación: Planta Segunda, ala este (ver plano nº 4)

Descripción: Cofre metálico de dimensiones 1760x2000mm que alberga: (ver plano nº9)

Dispositivo	circuito	I asig (A)	Pdc (kA)	Nº polos	Curva
I.A. general		1250	25	4	B
I.Magnetotérmico IV	UTA 1 ADM	40	25	4	B,C
I. Diferencial	UTA 1 ADM	40A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	UTA 1 EXT	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	UTA 1 EXT	25A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	UTA 2 ADM	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	UTA 2 ADM	25A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	UTA 2 EXT	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	UTA 2 EXT	25A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	EXT SUCIA	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	EXT SUCIA	25A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	RESERVA	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	RESERVA	25A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	COMP.1	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	COMP.1	25A/300mA		4	
I.Magnetotérmico.IV	COMP.2	40	25	4	B,C
I. Diferencial	COMP.2	40A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	DESCALC.	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	DESCALC.	25A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	OSM. INV.	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	OSM. INV.	25A/300mA		4	



I. Diferencial	TERMOSE 1 Y 2	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico IV	TERMOS 1	20	22	2	B,C,D
I.Magnetotérmico IV	TERMOS 2	20	22	2	B,C,D
I.Magnetotérmico IV	HUM 1	50	25	4	B,C,D
I. Diferencial	HUM 1	63A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	HUM 2	50	25	4	B,C,D
I. Diferencial	HUM 2	63A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	HUM 3	50	25	4	B,C,D
I. Diferencial	HUM 3	63A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	LAVAD 1	80	25	4	B,C,D
I. Diferencial	LAVAD 1	80A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	LAVAD 2	80	25	4	B,C,D
I. Diferencial	LAVAD 2	80A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	LAVAD 3	80	25	4	B,C,D
I. Diferencial	LAVAD 3	80A/300mA		4	
I.Magnetotérmico IV	LAVAD 4	80	25	4	B,C,D
I. Diferencial	LAVAD 4	80A/300mA		4	
I. Diferencial	AUTCL 1	500A/30mA		4	
I.Automático	AUTCL 1	250, reg.219	25	4	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AUTCL 1	16	25	2	B,C,D
I. Diferencial	AUTCL 2	500A/30mA		4	
I.Automático	AUTCL 2	250, reg.219	25	4	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AUTCL 2	16	25	2	B,C,D
I. Diferencial	AUTCL 3	500A/30mA		4	
I.Automático	AUTCL 3	250, reg.219	25	4	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AUTCL 3	16	25	2	B,C,D
I. Diferencial	AUTCL 4	500A/30mA		4	
I.Automático	AUTCL 4	250, reg.219	25	4	B,C,D

I.Magnetotérmico II	AUTCL 4	16	25	2	B,C,D
I. Diferencial	AUTCL 5	500A/30mA		4	
I.Automático	AUTCL 5	250, reg.219	25	4	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AUTCL 5	16	25	2	B,C,D
I.Magnetotérmico IV	AUTCL 6	25	25	4	B,C,D
I. Diferencial	AUTCL 6	25A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	AUTCL 7	25	25	4	B,C,D
I. Diferencial	AUTCL 7	25A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	AUTCL 8	25	25	4	B,C,D
I. Diferencial	AUTCL 8	25A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	L CARROS	400	25	4	B,C,D
I. Diferencial	L CARROS	500A/30mA		4	

CUADRO RED

Situación: Planta Segunda, ala este (ver plano nº 4)

Descripción: Cofre metálico de dimensiones 550x750mm que alberga: (ver plano nº9)

Dispositivo	circuito	I asig (A)	Pdc (kA)	Nº polos	Curva
I.A. general		40	25	4	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1	25	10	2	B,C,D
I. Diferencial	AGRUP. 1	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 01FR01	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 02FR02	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 03AR01	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 04ER01	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2	25	10	2	B,C,D
I. Diferencial	AGRUP. 2	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2 05FR03	16	6	2	B,C,D

I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2 06FR04	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2 07AR02	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2 08ER02	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 3	25	10	2	B,C,D
I. Diferencial	AGRUP. 3	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 3 09FR05	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 3 10FR06	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 3 11AR03	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 3 12ER03	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico IV	13FR07(RESERVA)	16	10	4	B,C,D
I. Diferencial	13FR07(RESERVA)	25A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	14FR08(RESERVA)	16	10	4	B,C,D
I. Diferencial	14FR08(RESERVA)	25A/30mA		4	

CUADRO SAI

Situación: Planta Segunda, ala este (ver plano nº 4)

Descripción: Cofre metálico de dimensiones 550x750mm que alberga: (ver plano nº9)

Dispositivo	circuito	I asig (A)	Pdc (kA)	Nº polos	Curva
I.A. general		40	25	4	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1	25	10	2	B,C,D
I. Diferencial	AGRUP. 1	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 01FS01	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 02FS02	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 03AS01	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2	25	10	2	B,C,D
I. Diferencial	AGRUP. 2	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2 04FS03	16	6	2	B,C,D

I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2 05FS04	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 2 06AS02	10	6	2	B,C
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 3	25	10	2	B,C,D
I. Diferencial	AGRUP. 3	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 3 07FS05	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 08FS06	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 1 09AS03	10	6	2	B,C
I. Diferencial	AGRUP. 4	40A/30mA		2	
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 4 10FS07 (RADIOFRECUENCIA)	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico II	AGRUP. 4 11FS08 (WI-FI)	16	6	2	B,C,D
I.Magnetotérmico IV	12FS09 (RESERVA)	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	12FS09 (RESERVA)	25A/30mA		4	
I.Magnetotérmico IV	13FS10 (RESERVA)	16	25	4	B,C,D
I. Diferencial	13FS10 (RESERVA)	25A/30mA		4	

1.6.3 Líneas de distribución y canalización.

1.6.3.1 Sistema de instalación elegido.

El sistema de instalación elegido será el siguiente: Conductores aislados instalados bajo tubo o conducto aislantes, de PVC, empotrado en paredes y techos o en montaje superficial.

1.6.3.2 Descripción: Longitud. Sección y diámetro del tubo.

CUADRO GRUPO

DENOMINACIÓN	L(m)	S(mm ²)	Diámetro tubo/canaliz	Conductor
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	75	4X185+TT95		Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
01FG01 (UTA1 ADM)	30	5X6	25	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)



02FG02 (UTA1 EXT)	25	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
03FG03 (UTA2 ADM)	25	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
04FG04 (UTA2 EXT)	25	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
05FG05 (EXT. SUCIA)	25	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
06FG06 (RESERVA)	25	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
07FG07 (COMP.1)	35	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
08FG08 (COMP.2)	35	5X6	25	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
09FG09 (DESCALC)	35	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
10FG10 (OSM INV)	35	5X2,5	20	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
AGRUP. 01 TERMOSELL	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
11FG11 (TERMOSE 1)	25	3X4	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
12FG12 (TERMOSE 2)	25	3X4	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
13FG13 (HUM 1)	25	5X16	40	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
14FG14 (HUM 2)	25	5X16	40	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
15FG15 (HUM 3)	25	5X16	40	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
16FG16 (LAVAD 1)	25	4X25+TTX16	50	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
17FG17 (LAVAD 2)	25	4X25+TTX16	50	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
18FG18 (LAVAD 3)	25	4X25+TTX16	50	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)



19FG19 (LAVAD 4)	25	4X25+TTX16	50	Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
AGRUP 02 AUTOCLA 1	0,3	4X150		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
20FG20 (AUTCL 1)	25	4X95+TTX50	75X60	Unipolar 450/750V
21FG21 (AUTCL 1)	25	3X2.5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP 03 AUTOCLA 2	0,3	4X150		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
22FG22 (AUTCL 2)	25	4X95+TTX50	75X60	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
23FG23 (AUTCL 2)	25	3X2.5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP 04 AUTOCLA 3	0,3	4X150		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
24FG24 (AUTCL 3)	25	4X95+TTX50	75X60	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
25FG25 (AUTCL 3)	25	3X2.5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP 05 AUTOCLA 4	0,3	4X150		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
26FG26 (AUTCL 4)	25	4X95+TTX50	75X60	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
27FG27 (AUTCL 4)	25	3X2.5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP 06 AUTOCLA 5	0,3	4X150		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
28FG28 (AUTCL 5)	25	4X95+TTX50	75X60	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
29FG29 (AUTCL 5)	25	3X2.5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
30FG30 (AUTCL 6)	25	5X6	25	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
31FG31 (AUTCL 7)	25	5X6	25	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
32FG32 (AUTCL 8)	25	5X6	25	Unipolar 450/750V



				ES07Z1-K (AS)
33FG33 (L CARROS)	30	4X240+TTX120		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)

CUADRO RED

DENOMINACIÓN	L(m)	S(mm2)	Diámetro tubo/canaliz.	Conductor
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	75	4X25+TT16		Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
AGRUP. 1	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
01FR01	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
02FR02	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
03AR01	35	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
04ER01	35	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP. 2	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
05FR03	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
06FR04	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
07AR02	30	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
08ER02	35	3X1,5	16	Unipolar 450/750V

				ES07Z1-K (AS)
AGRUP. 3	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
09FR05	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
10FR06	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
11AR03	30	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
12ER03	35	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
13FR07 (RESERVA)	25	5X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)

CUADRO SAI

DENOMINACIÓN	L(m)	S(mm ²)	Diámetro tubo/canaliz.	Conductor
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	75	4X25+TT16		Unipolar 0,6/1Kv XLPE RZ1-K (AS)
AGRUP. 1	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
01FS01	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
02FS02	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
03AS01	30	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP. 2	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K

				(AS)
04FS03	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
05FR04	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
06AS02	30	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP. 3	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
07FS05	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
08FS06	30	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
09AS03	30	3X1,5	16	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
AGRUP. 4	0,3	3X6		Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
10FS07 (RAD. FREC)	25	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
11FS08(WI-FI)	25	3X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
12FS09	25	5X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)
13FS10	25	5X2,5	20	Unipolar 450/750V ES07Z1-K (AS)



1.6.3.3 Número de circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.

El número de circuitos y su descripción se detalla en el punto anterior. A continuación se resume los puntos de utilización de cada circuito:

CUADRO GRUPO

(FG → TOMA DE CORRIENTE/FUERZA GRUPO)

Código	Destino/uso	Descripción	Ptos utilización
01 FG01	UTA 1 ADM	CLIMATIZACIÓN	1
02 FG02	UTA 1 EXT	CLIMATIZACIÓN	1
03 FG03	UTA 2 ADM	CLIMATIZACIÓN	1
04 FG04	UTA 2 EXT	CLIMATIZACIÓN	1
05 FG05	EXT. SUCIA	CLIMATIZACIÓN	1
06 FG06	RESERVA	CLIMATIZACIÓN	2
07 FG07	COMPUERTA 1	CLIMATIZACIÓN	1
08 FG08	COMPUERTA 2	CLIMATIZACIÓN	1
09 FG09	DESCALCIFICACIÓN	CLIMATIZACIÓN	1
10 FG10	OSMOSIS	CLIMATIZACIÓN	1
11 FG11	TERMOSTATO 1	CLIMATIZACIÓN	2
12 FG12	TERMOSTATO 2	CLIMATIZACIÓN	2
13 FG13	HUMOS 1	HUMECTADORA 1	1
14 FG14	HUMOS 2	HUMECTADORA 2	1
15 FG15	HUMOS 3	HUMECTADORA 3	1
16 FG16	LAVADORA 1	CIRCUITO PARA LAVADORA	1
FG17	LAVADORA 2	CIRCUITO PARA LAVADORA	1



01 FG18	LAVADORA 3	CIRCUITO PARA LAVADORA	1
01 FG19	LAVADORA 4	CIRCUITO PARA LAVADORA	1
01 FG20	AUTOCLAVE 1	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG21	AUTOCLAVE 1	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG22	AUTOCLAVE 2	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG23	AUTOCLAVE 2	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG24	AUTOCLAVE 3	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG25	AUTOCLAVE 3	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG26	AUTOCLAVE 4	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG27	AUTOCLAVE 4	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG28	AUTOCLAVE 5	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG29	AUTOCLAVE 5	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG30	AUTOCLAVE 6	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG31	AUTOCLAVE 7	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1
01 FG32	AUTOCLAVE 8	PROCEDIMIENTO ESTERILIZACIÓN	1



01 FG33	L.CARROS	LAVACARROS	1
---------	----------	------------	---

CUADRO SAI

(FS → TOMA DE CORRIENTE/FUERZA SAI)

(AS → ALUMBRADO SAI)

Código	Destino/uso	Descripción	Ptos utilización
01 FS01	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	12
02 FS02	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	6
03 AS01	ALUMBRADO SAI	ALUMBRADO SAI VARIAS ZONAS PLANTA 1	15
04 FS03	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	6
05 FS04	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	8
06 AS02	ALUMBRADO SAI	ALUMBRADO SAI VARIAS ZONAS PLANTA 1	21
07 FS05	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	8
08 FS06	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	8
09 AS03	ALUMBRADO SAI	ALUMBRADO SAI VARIAS ZONAS PLANTA 1	20
10 FS07	FUERZA SAI	RADIO-FRECUENCIA	1
11 FS08	FUERZA SAI	WI-FI	1
12 FS09	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	3
13 FS10	FUERZA SAI	TOMAS DE CORRIENTE PARA SAI	3



CUADRO RED

(FR → TOMA DE CORRIENTE/FUERZA RED)

(AS → ALUMBRADO RED)

(ER → EMERGENCIA RED)

Código	Destino/uso	Descripción	Ptos utilización
01 FR01	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	15
02 FR02	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	11
03 AR01	ALUMBRADO RED	ALUMBRADO RED VARIAS ZONAS PLANTA 1	12
04 ER01	ALUMBRADO DE EMERGENCIA RED	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	10
05 FR03	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	6
06 FR04	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	11
07 AR02	ALUMBRADO RED	ALUMBRADO RED VARIAS ZONAS PLANTA 1	8
08 ER02	ALUMBRADO DE EMERGENCIA RED	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	5
09 FR05	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	8
10 FR06	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	10
11 AR03	ALUMBRADO RED	ALUMBRADO RED VARIAS ZONAS PLANTA 1	10



12 ER03	ALUMBRADO DE EMERGENCIA RED	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	9
13 FR07	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	2
14 FR08	FUERZA RED	CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE PARA CUADRO RED	2

1.7 Suministro complementario.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado. Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada. Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto. Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- El emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- No se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- Cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para



garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad. La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal. La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo). Se dispone de equipos autónomos de alumbrado de emergencia dotados de batería acumuladora.

1.7.1 Socorro.

No procede para la zona de actuación.

1.7.2 Reserva.

El hospital ya dispone de un sistema de suministro de reserva. La zona intervenida posee un cuadro de GRUPO conectado a dicho suministro de reserva.

A continuación se especifican los circuitos que se encuentran en dicho cuadro de GRUPO:

- 01 FG01 (UTA 1 ADM)
- 02 FG02 (UTA 1 EXT)
- 03 FG03 (UTA 2 ADM)
- 04 FG04 (UTA 2 EXT)
- 05 FG05 (EXT SUCIA)
- 06 FG06 (RESERVA)
- 07 FG07 (COMP 1)
- 08 FG08 (COMP 2)
- 09 FG09 (DESCALC)
- 10 FG10 (OSM INV)
- 11 FG11 (TERMOSE 1)
- 12 FG12 (TERMOSE 2)
- 13 FG13 (HUM 1)
- 14 FG14 (HUM 2)
- 15 FG15 (HUM 3)
- 16 FG16 (LAVAD 1)



- 17 FG17 (LAVAD 2)
- 18 FG18 (LAVAD 3)
- 19 FG19 (LAVAD 4)
- 20 FG20 (AUTCL 1)
- 21 FG21 (AUTCL 1)
- 22 FG22 (AUTCL 2)
- 23 FG23 (AUTCL 2)
- 24 FG24 (AUTCL 3)
- 25 FG25 (AUTCL 3)
- 26 FG26 (AUTCL 4)
- 27 FG27 (AUTCL 4)
- 28 FG28 (AUTCL 5)
- 29 FG29 (AUTCL 5)
- 30 FG30 (AUTCL 6)
- 31 FG31 (AUTCL 7)
- 32 FG32 (AUTCL 8)
- 33 FG33 (L CARROS)

1.7.3 Duplicado.

No procede.

1.8 Alumbrados especiales.

1.8.1 Señalización.

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos). 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 (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).



1.8.2 Emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce. Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad 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. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia: a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.

b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial



- u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
 - d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
 - e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
 - f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
 - g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
 - h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
 - i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
 - j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
 - k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
 - l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
 - m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
 - n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente. En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación. Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

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 anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

1.8.3 Reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad. En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.



1.9 Puesta a tierra.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico. La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

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

*Resistencia de las tomas de tierra.

El 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.
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio. 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 varía también con la profundidad.

*Tomas de tierras independientes



Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

*Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización. Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

*Revisión de las tomas de tierra.



Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento. Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren. En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

1.9.1 Toma tierra (electrodos)

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

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

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

1.9.2 Líneas principales de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente.

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

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



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

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra. En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

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

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

1.9.3 Derivaciones de las líneas principales de tierra.

El circuito de puesta a tierra deberá formar una línea eléctricamente continua, no admitiendo intercalar en serie ni masa ni elementos metálicos. La conexión de las masas y elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará obligatoriamente mediante derivaciones.

1.9.4 Conductores de protección.

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

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

Sección conductores fase (mm²)

$S_f \leq 16$
 $16 < S_f \leq 35$
 $S_f > 35$

Sección conductores protección (mm²)

S_f
16
 $S_f/2$



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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

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

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

1.9.5 Red equipotencial.

En la instalación eléctrica se deberá realizar una conexión equipotencial entre cualquier parte metálica integrada en las instalaciones eléctricas, de agua, de gas, calefacción, etc. y entre cualquier elemento conductor que sea accesible, como puertas, ventanas, etc. que pueda existir en los cuartos húmedos. Para realizar dicha conexión equipotencial se empleará conductor de cobre de 2,5 mm² en caso de ir protegido por tubo o de 4 mm² en caso de no ir protegido. A la red equipotencial se unirá, además, la centralización de contadores de agua. El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

1.10 Instalación realizada en zona peligrosa.

1.10.1 Condiciones de instalación.

No procede.





CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



2. Cálculos justificativos.

2.1 Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles.

La tensión nominal que se empleará en esta instalación será de 400 V para la derivación individual y de 230 V para el alumbrado, las tomas de corriente y el resto de los equipos instalados. De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las caídas de tensión admisibles serán:

LINEAS FUERZA MOTRIZ: 5%

LINEAS DE ALUMBRADO: 3%

2.2 Fórmulas utilizadas.

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.



U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N^o de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica:

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C



Cables al aire = 40°C

Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas:

I_b ≤ I_n ≤ I_z

I₂ ≤ 1,45 I_z

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$



$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito:

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en ohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.



UF: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en ohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea)

*** La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:**

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactivancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n \text{ (ohm)}$$

$$X = X_u \cdot L / n \text{ (ohm)}$$

R: Resistencia de la línea en ohm.

X: Reactancia de la línea en ohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en ohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* T_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.



S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 UF / 2 \cdot IF5 \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (ohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

C_t = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

*** Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).**

CURVA B IMAG = 5 I_n

CURVA C IMAG = 10 I_n

CURVA D Y MA IMAG = 20 I_n

Fórmulas Embarrados



Cálculo electrodinámico:

$$S_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

s_{adm}: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

***Placa enterrada**

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)



r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

***Pica vertical**

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

***Conductor enterrado horizontalmente**

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

***Asociación en paralelo de varios electrodos**

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



2.3 Potencias.

2.3.1 Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.

CUADRO SAI

03 AS01 575 W

06 AS02 575 W

09 AS03 575 W

TOTAL.... 1.725 W

CUADRO RED

03 AR01 575 W

04 ER01 150 W

07 AR02 575 W

08 ER02 150 W

11 AR03 575 W

12 ER03 150 W

TOTAL.... 2.175 W

2.3.2 Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.



CUADRO GRUPO

01	FG01 (UTA 1 ADM)	16.500 W
02	FG02 (UTA 1 EXT)	8.250 W
03	FG03 (UTA 2 ADM)	2.250 W
04	FG04 (UTA 2 EXT)	2.250 W
05	FG05 (EXT SUCIA)	2.250 W
06	FG06 (RESERVA)	2.000 W
07	FG07 (COMP 1)	4.800 W
08	FG08 (COMP 2)	16.500 W
09	FG09 (DESCALC)	750 W
10	FG10 (OSM INV)	3.750 W
16	FG16 (LAVAD 1)	33.000 W
17	FG17 (LAVAD 2)	33.000 W
18	FG18 (LAVAD 3)	33.000 W
19	FG19 (LAVAD 4)	33.000 W
20	FG20 (AUTCL 1)	94.500 W
22	FG22 (AUTCL 2)	94.500 W
24	FG24 (AUTCL 3)	94.500 W
26	FG26 (AUTCL 4)	94.500 W
28	FG28 (AUTCL 5)	94.500 W
30	FG30 (AUTCL 6)	9.750 W
31	FG31 (AUTCL 7)	9.750 W
32	FG32 (AUTCL 8)	9.750 W



33 FG33 (L CARROS) 135.000 W

TOTAL.... 828.050 W

CUADRO SAI

01 FS01 2.000 W

02 FS02 2.000 W

04 FS03 2.000 W

05 FS04 2.000 W

07 FS05 2.000 W

08 FS06 2.000 W

10 FS07 (RAD. FREC) 1.000 W

11 FS08 (WI-FI) 500 W

TOTAL.... 13.500 W

CUADRO RED

01 FR01 2.000 W

02 FR02 2.000 W

05 FR03 2.000 W

06 FR04 2.000 W

09 FR05 2.000 W



10 FR06 2.000 W

TOTAL.... 12.000 W

2.3.3 Relación de receptores de otros usos con indicación de su potencia eléctrica.

CUADRO GRUPO

11 FG11 (TERMOSE 1) 3.000 W

12 FG12 (TERMOSE 2) 3.000 W

13 FG13 (HUM 1) 22.500 W

14 FG14 (HUM 2) 22.500 W

15 FG15 (HUM 3) 22.500 W

21 FG21 (AUTCL 1) 1.500 W

23 FG23 (AUTCL 2) 1.500 W

25 FG25 (AUTCL 3) 1.500 W

27 FG27 (AUTCL 4) 1.500 W

29 FG29 (AUTCL 5) 1.500 W

TOTAL.... 81.000 W

CUADRO SAI

12 FS09 5.000 W

13 FS10 5.000 W

TOTAL.... 10.000 W

CUADRO RED



13 FR07 5.000 W

14 FR08 5.000 W

TOTAL.... 10.000 W

2.3.4 Potencia total instalada

CUADRO GRUPO

- Potencia total instalada: 909.050 W

CUADRO SAI

- Potencia total instalada: 25225 W

CUADRO RED

- Potencia total instalada: 24175 W

2.3.5 Coeficiente de simultaneidad.

CUADRO GRUPO

Se ha dispuesto de un coeficiente de simultaneidad en cabecera de 0,80 el cual reflejara a partir de la potencia instalada y la consideración de factores de mayoración de 1,8 para alumbrado de descarga y 1.25 para motores.

CUADRO SAI

Se ha dispuesto de un coeficiente de simultaneidad en cabecera de 0,70 el cual reflejara a partir de la potencia instalada y la consideración de factores de mayoración de 1,8 para alumbrado de descarga y 1.25 para motores.

CUADRO RED

Se ha dispuesto de un coeficiente de simultaneidad en cabecera de 0,70 el cual reflejara a partir de la potencia instalada y la consideración de factores de mayoración de 1,8 para alumbrado de descarga y 1.25 para motores.

2.3.6 Potencia de cálculo.

CUADRO GRUPO



- Potencia de cálculo: 760990 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

CUADRO SAI

- Potencia de cálculo: 19873.5 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

CUADRO RED

- Potencia de cálculo: 19390.5 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

2.3.7 Potencia máxima admisible.

CUADRO GRUPO

- Potencia máxima admisible: 776.961,38 W

CUADRO SAI

- Potencia máxima admisible: 22169,6 W

CUADRO RED

- Potencia máxima admisible: 22169,6 W

2.4 Cálculos luminotécnicos.

Los cálculos luminotécnicos se han realizado mediante el programa DIALUX, cuyas fichas de comprobación se adjuntan al presente proyecto. En el anexo “Cálculos luminotécnicos” se detallan dichos cálculos.

2.5 Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza electromotriz.

CUADRO GRUPO

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

DENOMINACIÓN	P. Cálculo (W)	Dist. Calc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo(A)	I.Adm.(A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubos,canal,band.
Derivación Individual	760990	75	4x185+TTx95	1193,94	1245	1,46	1,46	
01FG01(UTA1 ADM)	20625	30	5x6	37,21	40	1,45	1,45	25
02FG02(UTA1 EXT)	8250	25	5x2,5	14,89	23	1,08	1,66	20
03FG03(UTA2 ADM)	2812,5	25	5x2,5	5,07	23	0,34	0,93	20
04FG04(UTA2 EXT)	2812,5	25	5x2,5	5,07	23	0,34	0,93	20
05FG05(EXT. SUCIA)	2812,5	25	5x2,5	5,07	23	0,34	0,93	20
06FG06(RESERVA)	2500	25	5x2,5	4,51	23	0,31	0,89	20
07FG07(COMP.1)	6000	35	5x2,5	10,83	23	1,06	1,64	20
08FG08(COMP.2)	20625	35	5x6	37,21	40	1,69	2,27	25
09FG09(DESCALC)	937,5	35	5x2,5	1,69	23	0,16	0,74	20
10FG10(OSM INV)	4687,5	35	5x2,5	8,46	23	0,82	1,4	20
AGRUP.01 TERMOSELL	6000	0,3	3x6	32,61	40	0,02	0,61	
11FG11(TERMOSE 1)	3000	25	3x4	16,3	27	1,43	2,04	20
12FG12(TERMOSE 2)	3000	25	3x4	16,3	27	1,43	2,04	20
13FG13(HUM 1)	22500	25	5x16	40,6	59	0,45	1,03	40
14FG14(HUM 2)	22500	25	5x16	40,6	59	0,45	1,03	40
15FG15(HUM 3)	22500	25	5x16	40,6	59	0,45	1,03	40
16FG16(LAVAD 1)	41250	25	5x25	74,43	95	0,56	1,14	50
17FG17(LAVAD 2)	41250	25	5x25	74,43	95	0,56	1,14	50
18FG18(LAVAD 3)	41250	25	5x25	74,43	95	0,56	1,14	50
19FG19(LAVAD 4)	41250	25	5x25	74,43	95	0,56	1,14	50
AGRUP.02 AUTOCLA 1	119625	0,3	4x150	215,84	260	0	0,59	
20FG20(AUTCL 1)	118125	25	4x95+TTx50	213,13	224	0,41	1	75x60
21FG21(AUTCL 1)	1500	25	3x2,5	8,15	21	1,12	1,7	20
AGRUP.03 AUTOCLA 2	119625	0,3	4x150	215,84	260	0	0,59	
22FG22(AUTCL 2)	118125	25	4x95+TTx50	213,13	224	0,41	1	75x60
23FG23(AUTCL 2)	1500	25	3x2,5	8,15	21	1,12	1,7	20
AGRUP.04 AUTOCLA 3	119625	0,3	4x150	215,84	260	0	0,59	
24FG24(AUTCL 3)	118125	25	4x95+TTx50	213,13	224	0,41	1	75x60
25FG25(AUTCL 3)	1500	25	3x2,5	8,15	21	1,12	1,7	20
AGRUP.05 AUTOCLA 4	119625	0,3	4x150	215,84	260	0	0,59	
26FG26(AUTCL 4)	118125	25	4x95+TTx50	213,13	224	0,41	1	75x60
27FG27(AUTCL 4)	1500	25	3x2,5	8,15	21	1,12	1,7	20
AGRUP.06 AUTOCLA 5	119625	0,3	4x150	215,84	260	0	0,59	
28FG28(AUTCL 5)	118125	25	4x95+TTx50	213,13	224	0,41	1	75x60
29FG29(AUTCL 5)	1500	25	3x2,5	8,15	21	1,12	1,7	20
30FG30(AUTCL 6)	12187,5	25	5x6	21,99	32	0,65	1,23	25
31FG31(AUTCL 7)	12187,5	25	5x6	21,99	32	0,65	1,23	25
32FG32(AUTCL 8)	12187,5	25	5x6	21,99	32	0,65	1,23	25
33FG33(L.CARROS)	168750	30	4x240+TT120	304,47	401	0,27	0,85	

En cortocircuito:

DENOMINACIÓN	Dist. Calc. (m)	Sección (mm ²)	I _{pcc} (kA)	P de C (kA)	I _{pcc} F(A)	t _m cicc(sg)	Curvas válidas
Derivación Individual	75	4x185+TTx95	23,09	25	10033,72	62,57	1250;B
01FG01(UTA1 ADM)	30	5x6	22,14	25	769,49	1,24	40;B,C
02FG02(UTA1 EXT)	25	5x2,5	22,14	25	390,06	0,84	16;B,C,D
03FG03(UTA2 ADM)	25	5x2,5	22,14	25	390,06	0,84	16;B,C,D
04FG04(UTA2 EXT)	25	5x2,5	22,14	25	390,06	0,84	16;B,C,D
05FG05(EXT. SUCIA)	25	5x2,5	22,14	25	390,06	0,84	16;B,C,D
06FG06(RESERVA)	25	5x2,5	22,14	25	390,06	0,84	16;B,C,D
07FG07(COMP.1)	35	5x2,5	22,14	25	279,66	1,68	16;B,C
08FG08(COMP.2)	35	5x6	22,14	25	662,21	1,68	40;B,C
09FG09(DESCALC)	35	5x2,5	22,14	25	279,66	1,68	16;B,C
10FG10(OSM INV)	35	5x2,5	22,14	25	279,66	1,68	16;B,C
AGRUP.01 TERMOSELL	0,3	3x6	22,14		10525,34		
11FG11(TERMOSE 1)	25	3x4	21,14	22	712,56	0,42	20;B,C,D
12FG12(TERMOSE 2)	25	3x4	21,14	22	712,56	0,42	20;B,C,D
13FG13(HUM 1)	25	5x16	22,14	25	2627,62	0,49	50;B,C,D
14FG14(HUM 2)	25	5x16	22,14	25	2627,62	0,49	50;B,C,D
15FG15(HUM 3)	25	5x16	22,14	25	2627,62	0,49	50;B,C,D
16FG16(LAVAD 1)	25	5x25	22,14	25	3368,91	1,13	80;B,C,D
17FG17(LAVAD 2)	25	5x25	22,14	25	3368,91	1,13	80;B,C,D
18FG18(LAVAD 3)	25	5x25	22,14	25	3368,91	1,13	80;B,C,D
19FG19(LAVAD 4)	25	5x25	22,14	25	3368,91	1,13	80;B,C,D
AGRUP.02 AUTOCLA 1	0,3	4x150	22,14		11005,23	2,46	
20FG20(AUTCL 1)	25	4x95+TTx50	22,1	25	8123,3	1,81	250;B,C,D
21FG21(AUTCL 1)	25	3x2,5	22,1	25	453,05	0,4	16;B,C,D
AGRUP.03 AUTOCLA 2	0,3	4x150	22,14		11005,23	2,46	
22FG22(AUTCL 2)	25	4x95+TTx50	22,1	25	8123,3	1,81	250;B,C,D
23FG23(AUTCL 2)	25	3x2,5	22,1	25	453,05	0,4	16;B,C,D
AGRUP.04 AUTOCLA 3	0,3	4x150	22,14		11005,23	2,46	
24FG24(AUTCL 3)	25	4x95+TTx50	22,1	25	8123,3	1,81	250;B,C,D
25FG25(AUTCL 3)	25	3x2,5	22,1	25	453,05	0,4	16;B,C,D
AGRUP.05 AUTOCLA 4	0,3	4x150	22,14		11005,23	2,46	
26FG26(AUTCL 4)	25	4x95+TTx50	22,1	25	8123,3	1,81	250;B,C,D
27FG27(AUTCL 4)	25	3x2,5	22,1	25	453,05	0,4	16;B,C,D
AGRUP.06 AUTOCLA 5	0,3	4x150	22,14		11005,23	2,46	
28FG28(AUTCL 5)	25	4x95+TTx50	22,1	25	8123,3	1,81	250;B,C,D
29FG29(AUTCL 5)	25	3x2,5	22,1	25	453,05	0,4	16;B,C,D
30FG30(AUTCL 6)	25	5x6	22,14	25	1062,81	0,42	25;B,C,D
31FG31(AUTCL 7)	25	5x6	22,14	25	1062,81	0,42	25;B,C,D
32FG32(AUTCL 8)	25	5x6	22,14	25	1062,81	0,42	25;B,C,D
33FG33(L. CARROS)	30	4x240+TT120	22,14	25	9682,83	8,12	400;B,C,D



CUADRO SAI

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

DENOMINACIÓN	P. Cálculo (W)	Dist. Calc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo(A)	I.Adm.(A)	C.T.Parcial(%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubos,canal,band.
Derivación Individual	19873,5	75	4X25+TTX16	35,86	116	0,74	0,74	
AGRUP.1	4028	0,3	3X6	21,89	40	0,02	0,31	
01FS01	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
02FS02	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
03AS01	1035	30	3X1,5	4,5	15	1,53	1,84	16
AGRUP.2	4028	0,3	3X6	21,89	40	0,02	0,31	
04FS03	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
05FS04	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
06AS02	1035	30	3X1,5	4,5	15	1,53	1,84	16
AGRUP.3	4028	0,3	3X6	21,89	40	0,02	0,31	
07FS05	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
08FS06	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
09AS03	1035	30	3X1,5	4,5	15	1,53	1,84	16
AGRUP.4	1500	0,3	3X6	8,15	40	0,01	0,3	
10FS07(RAD. FREC.)	1000	25	3X2,5	5,43	21	0,74	1,04	20
11FS08(WI-FI)	500	25	3X2,5	2,72	21	0,37	0,67	20
12FS09	6250	25	5X2,5	11,28	18,5	0,79	1,08	20
13FS10	6250	25	5X2,5	11,28	18,5	0,79	1,08	20



En cortocircuito:

DENOMINACIÓN	Dist. Calc. (m)	Sección (mm ²)	IpccI(kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc(sg)	Curvas válidas
Derivación Individual	75	4X25+TTX16	23,09	25	1279,53	7,81	40;B,C,D
AGRUP.1	0,3	3X6	6,04	10	2916,26	0,06	25
01FS01	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
02FS02	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
03AS01	30	3X1,5	5,86	6	213,64	0,65	10;B,C,D
AGRUP.2	0,3	3X6	6,04	10	2916,26	0,06	25
04FS03	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
05FS04	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
06AS02	30	3X1,5	5,86	6	213,64	0,65	10;B,C,D
AGRUP.3	0,3	3X6	6,04	10	2916,26	0,06	25
07FS05	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
08FS06	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
09AS03	30	3X1,5	5,86	6	213,64	0,65	10;B,C,D
AGRUP.4	0,3	3X6	6,04		2916,26	0,06	
10FS07(RAD. FREC.)	25	3X2,5	5,86	6	398,8	0,52	16;B,C,D
11FS08(WI-FI)	25	3X2,5	5,86	6	398,8	0,52	16;B,C,D
12FS09	25	5X2,5	6,04	10	400,54	0,52	16;B,C,D
13FS10	25	5X2,5	6,04	10	400,54	0,52	16;B,C,D

CUADRO RED

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

DENOMINACIÓN	P. Cálculo (W)	Dist. Calc. (m)	Sección (mm2)	I.Cálculo(A)	I.Adm.(A)	C.T.Parcial(%)	C.T.Total(%)	Dimensiones(mm) Tubos,canal,band.
Derivación Individual	760990	75	4X185+TTX95	1193,94	1245	1,46	1,46	
AGRUP.1	4244	0,3	3X6	23,07	40	0,02	0,3	
01FR01	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
02FR02	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
03AR01	1035	35	3X1,5	4,5	15	1,79	2,09	16
04ER01	270	35	3X1,5	1,17	15	0,46	0,77	16
AGRUP.2	4244	0,3	3X6	23,07	40	0,02	0,3	
05FR03	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
06FR04	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
07AR02	1035	30	3X1,5	4,5	15	1,53	1,84	16
08ER02	270	35	3X1,5	1,17	15	0,46	0,77	16
AGRUP.3	4244	0,3	3X6	23,07	40	0,02	0,3	
09FR05	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
10FR06	2000	30	3X2,5	10,87	21	1,81	2,12	20
11AR03	1035	30	3X1,5	4,5	15	1,53	1,84	16
12ER03	270	35	3X1,5	1,17	15	0,46	0,77	16
13FR07	6250	25	5X2,5	11,28	18,5	0,79	1,08	20
14FR08	6250	25	5X2,5	11,28	18,5	0,79	1,08	20

En cortocircuito:

DENOMINACIÓN	Dist. Calc. (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{md} α (sg)	Curvas válidas
Derivación Individual	75	4X185+TTX95	23,09	25	1279,53	7,81	40;B,C,D
AGRUP.1	0,3	3X6	6,04	10	2916,26	0,06	25
01FR01	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
02FR02	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
03AR01	35	3X1,5	5,86	6	213,64	0,65	10;B,C,D
04ER01	35	3X1,5					
AGRUP.2	0,3	3X6	6,04	10	2916,26	0,06	25
05FR03	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
06FR04	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
07AR02	30	3X1,5	5,86	6	213,64	0,65	10;B,C,D
08ER02	35	3X1,5					
AGRUP.3	0,3	3X6	6,04	10	2916,26	0,06	25
09FR05	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
10FR06	30	3X2,5	5,86	6	339,89	0,72	16;B,C,D
11AR03	30	3X1,5	5,86	6	213,64	0,65	10;B,C,D
12ER03	35	3X1,5					
13FR07	25	5X2,5	6,04		2916,26	0,06	
14FR08	25	5X2,5	5,86	6	398,8	0,52	16;B,C,D



2.6 Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos.

2.6.1 Cálculo de puesta a tierra.

La línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu. Se comprobará la línea de tierra existente en el edificio en el cual se integra la zona descrita en este proyecto, comprobando que la resistencia de tierra es inferior a 20 ohmios. En la última medición realizada por la empresa correspondiente, se obtuvo el dato de 12 ohmios.

2.7 Cálculo de ventilación según hoja interpretativa nº 12 A (solo garajes).

No procede.

2.8 Cálculo del aforo del local en relación con el artículo 14 del Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión (solo locales de pública concurrencia)

El aforo quedará reflejado en el correspondiente proyecto de licencia ambiental.



PLIEGO DE CONDICIONES



3. Pliego de condiciones.

3.1 Pliego de condiciones.

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

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

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

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

3.1.1 Conductores Eléctricos.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: poli cloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.



- Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: poli cloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

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

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

Dimensionado

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

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



presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

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

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

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

3.1.2 Conductores de protección

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

3.1.3 Identificación de los conductores

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-



amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.1.4 Tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

Tubo y accesorios metálicos.

Tubo y accesorios no metálicos.

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

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

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

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

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



Tubos en canalizaciones fijas en superficie

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

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



Tubos en canalizaciones empotradas

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

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

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos de 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada



2º Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

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

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

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



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

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



Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos de 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º

Característica	Código	Grado
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:



NA: No aplicable.

Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

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

3.1.5 Cajas de empalme y derivación

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

3.1.6 Aparatos de mando y maniobra

Serán los siguientes:

El interruptor general, así como dispositivos de protección contra sobre intensidades (automáticos magnetotérmicos) de cada uno de los circuitos que parten de los cuadros de distribución.

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



intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

Los situados en el cuadro general y secundario de toda instalación interior o receptora.

Los destinados a circuitos excepto en sistemas de distribución TN-C, en los que el corte del conductor neutro está prohibido y excepto en los TN-S en los que se pueda asegurar que el conductor neutro está al potencial de tierra.

Los destinados a receptores cuya potencia sea superior a 1.000 W, salvo que las condiciones particulares admitan corte no omnipolar.

Los situados en circuitos que alimenten a lámparas de descarga o autotransformadores.

Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubos de descarga en alta tensión.

3.1.7 Aparatos de protección

Cuadros eléctricos

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Interruptores automáticos



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

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

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya

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

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

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

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

Guardamotores

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

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras. La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.



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

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

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

Interruptores diferenciales

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

donde:

R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador. Los seccionadores serán adecuados para dar servicio continuo y ser capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.



PRESUPUESTO

7.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

7.1.1.- ACTUACIONES PREVIAS

7.1.1.1 DIE060 Ud Desmontaje de red de instalación eléctrica y de iluminación interior bajo tubo protector, en local u oficina de 400 m² de superficie construida (luminarias, mecanismos, bandejas, canalizaciones, cableado eléctrico, etc)

Total Ud:	1,000	800,28 €	800,28 €
------------------	--------------	-----------------	-----------------

7.1.1.2 DIE104b Ud Desmontaje de cuadro eléctrico, empotrado o de superficie, para dispositivos generales e individuales de mando y protección, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

Total Ud:	3,000	210,28 €	630,84 €
------------------	--------------	-----------------	-----------------

7.1.1.3 DIE105 Ud Suministro y montaje de cuadro eléctrico completo, de superficie, incluidos dispositivos generales e individuales de mando y protección, con la misma composición, distribución y características que el cuadro eléctrico actualmente existente.

Total Ud:	3,000	1.465,05 €	4.395,15 €
------------------	--------------	-------------------	-------------------

7.1.2.- CUADROS ELÉCTRICOS

7.1.2.1 EICGB.aa Ud Cuadro secundario CS GRUPO para la nueva zona de esterilización, según lo especificado en esquemas unifilares.

Total Ud :	1,000	39.771,93 €	39.771,93 €
-------------------	--------------	--------------------	--------------------

7.1.2.2 EICGB.aab Ud Cuadro secundario CS RED para la nueva zona de esterilización, según lo especificado en esquemas unifilares.

Total Ud:	1,000	2.502,73 €	2.502,73 €
------------------	--------------	-------------------	-------------------

7.1.2.3 EICGB.aabb Ud Cuadro secundario CS SAI para la nueva zona de esterilización, según lo especificado en esquemas unifilares.

Total Ud:	1,000	4.811,77 €	4.811,77 €
------------------	--------------	-------------------	-------------------

7.1.2.4 EICEN.cc Ud Cuadro de encendidos de alumbrado, según lo especificado en esquemas unifilares.

Total Ud:	1,000	209,12 €	209,12 €
------------------	--------------	-----------------	-----------------



7.1.2.5 EICEN.ccb Ud Cuadro de maniobras marcha-paro (equipos, utas, ventilación), según lo especificado en esquemas unifilares.

Total Ud :	1,000	2.940,47 €	2.940,47 €
-------------------	--------------	-------------------	-------------------

7.1.3.- LINEAS ELÉCTRICAS Y CANALIZACIONES

7.1.3.1 EIEL14xxtt6 ml Bandeja met perf 100 x 300 mm 30%acc color RAL.

Total ml:	108,000	47,98 €	5.181,84 €
------------------	----------------	----------------	-------------------

7.1.3.2 EIEL14xx6 ml Bandeja met perf 75 x 200 mm 30%acc color RAL.

Total ml:	58,000	38,77 €	2.248,66 €
------------------	---------------	----------------	-------------------

7.1.3.3 EIEL11bb ml Tubo PVC Ø16mm 30%acc

Total ml:	255,000	1,24 €	316,20 €
------------------	----------------	---------------	-----------------

7.1.3.4 EIEL11cb ml Tubo PVC Ø20mm 30%acc

Total ml:	792,000	1,31 €	1.037,52 €
------------------	----------------	---------------	-------------------

7.1.3.5 EIEL11db ml Tubo PVC Ø25mm 30%acc

Total ml:	103,000	1,35 €	139,05 €
------------------	----------------	---------------	-----------------

7.1.3.6 IEO010e ml Tubo PVC Ø32mm 30%acc

Total ml:	67,000	1,42 €	95,14 €
------------------	---------------	---------------	----------------

7.1.3.7 IEO010 ml Tubo PVC Ø40mm 30%acc

Total ml:	97,000	2,45 €	237,65 €
------------------	---------------	---------------	-----------------

7.1.3.8 IEO010j ml Canalización fija en superficie de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 549.

Total ml:	100,000	2,94 €	294,00 €
------------------	----------------	---------------	-----------------



7.1.3.9 IEH010 ml Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 2.193,000 0,67 € 1.469,31 €

7.1.3.10 IEH010b ml Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 237,600 0,77 € 182,95 €

7.1.3.11 IEH010c ml Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 1.032,500 1,19 € 1.228,68 €

7.1.3.12 IEH010e ml Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 379,500 1,92 € 728,64 €

7.1.3.13 IEH010h ml Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 671,000 3,79 € 2.543,09 €

7.1.3.14 IEH010i ml Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 1.061,500 9,50 € 10.084,25 €



7.1.3.15 IED010b ml Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 25,300 14,03 € 354,96 €

7.1.3.16 IEH010d ml Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 396,000 16,29 € 6.450,84 €

7.1.3.17 IED010 ml Cable unipolar RZ1-K(AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Total ml: 101,200 20,77 € 2.101,92 €

7.1.3.18 IEH010p ml Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Total ml: 1.620,900 0,77 € 1.248,09 €

7.1.3.19 IEH010q ml Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Total ml: 2.676,000 0,59 € 1.578,84 €

7.1.3.20 IEH010g ml Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Total ml: 66,000 3,48 € 229,68 €



7.1.3.21 IEH010f ml Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Total ml:	264,000	5,20 €	1.372,80 €
------------------	----------------	---------------	-------------------

7.1.4.- MECANISMOS Y TOMAS

7.1.4.1 EIEM17rz ml Pilar metálico perfil cuadrado hueco 200x200 p/ paso de instalaciones.

Total ml:	18,000	24,01 €	432,18 €
------------------	---------------	----------------	-----------------

7.1.4.2 EIEM20bzx Ud Caja de tomas para adosar en pared, marca SIMON (4 tomas 16 A, 2 tomas 16 A SAI y 2 tomas RJ45)

Total Ud :	1,000	110,35 €	110,35 €
-------------------	--------------	-----------------	-----------------

7.1.4.3 EIEM20bhq Ud Caja de tomas para empotrar en perfil metálico hueco, marca SIMON (2 tomas de 16 A, 2 tomas de 16 A SAI y 2 tomas RJ45)

Total Ud :	8,000	72,52 €	580,16 €
-------------------	--------------	----------------	-----------------

7.1.4.4 EIEM17baba Ud Toma corriente doble 10/16A

Total Ud :	13,000	26,74 €	347,62 €
-------------------	---------------	----------------	-----------------

7.1.4.5 EIEM17babac Ud Toma corriente doble 10/16A (1 RED + 1 SAI)

Total Ud :	22,000	26,74 €	588,28 €
-------------------	---------------	----------------	-----------------

7.1.4.6 EIEM17babab Ud Toma corriente doble 10/16A estanca IP65

Total Ud :	3,000	29,44 €	88,32 €
-------------------	--------------	----------------	----------------

7.1.4.7 EIEM17bababb Ud Toma corriente doble 10/16A estanca IP65 (1 RED + 1 SAI)

Total Ud :	7,000	29,43 €	206,01 €
-------------------	--------------	----------------	-----------------



7.1.4.8 EIEM17bvg Ud Enchufe CEE 63A 3P+N 230/400 V con fusible.

Total Ud :	10,000	56,62 €	566,20 €
-------------------	---------------	----------------	-----------------

7.1.4.9 EIEM17bnn Ud Enchufe CEE 32A 3P+N 230/400 V con fusible.

Total Ud :	5,000	37,68 €	188,40 €
-------------------	--------------	----------------	-----------------

7.1.4.10 EIEM11baba Ud Interruptor simple con visor

Total Ud :	7,000	17,05 €	119,35 €
-------------------	--------------	----------------	-----------------

7.1.4.11 EIEM11babab Ud Interruptor simple con visor estanco IP65

Total Ud :	7,000	20,36 €	142,52 €
-------------------	--------------	----------------	-----------------

7.1.5.- LUMINARIAS Y EMERGENCIAS

7.1.5.1 III130 Ud Luminaria de empotrar modular, modelo RC165V 1xLED34S/840 de la marca PHILIPS o equivalente aprobado por la D.F, de 596x596x91 mm, 3400 lúmenes, 41W de potencia, 4000 °K

Total Ud :	32,000	214,61 €	6.867,52 €
-------------------	---------------	-----------------	-------------------

7.1.5.2 III130b Ud Luminaria de empotrar modular, modelo RC165V 1xLED34S/840 de la marca PHILIPS o equivalente aprobado por la D.F, de 596x596x91 mm, 3400 lúmenes, 41W de potencia, 4000 °K, estanca IP65.

Total Ud :	57,000	228,92 €	13.048,44 €
-------------------	---------------	-----------------	--------------------

7.1.5.3 IOA020 Ud Luminaria de emergencia, para adosar a techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, estanca IP65

Total Ud :	4,000	37,01 €	148,04 €
-------------------	--------------	----------------	-----------------

7.1.5.4 IOA020b Ud Luminaria de emergencia, para adosar a techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 310 lúmenes, estanca IP65

Total Ud :	21,000	47,77 €	1.003,17 €
-------------------	---------------	----------------	-------------------



7.1.5.5 IOA020bb Ud Luminaria de emergencia, para adosar a techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 310 lúmenes, estanca IP65, con rótulo de salida

Total Ud : 6,000 55,39 € 332,34 €

7.1.5.6 III010 Ud Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, estanca IP65

Total Ud : 7,000 50,42 € 352,94 €

7.1.5.7 III010b Ud Luminaria, de 666x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 18 W.

Total Ud : 2,000 48,16 € 96,32 €

7.1.6.- VARIOS

7.1.6.1 EIGO.bbnn Ud Trabajos de conexión en redes eléctricas, desde la unidad de medida hasta el CGBT.

Total Ud : 3,000 263,04 € 789,12 €

7.1.6.2 EFFW.1aa ml Apertura rozas LH o LP man

Total ml: 31,000 2,25 € 69,75 €

7.1.6.3 EFFW.2a ml Tapado rozas mcto

Total ml: 31,000 3,58 € 110,98 €

7.1.6.4 EFFW.45GH Ud Pasamuros/pasaforjados de tubo Ø40 para tuberías DN16, DN20, DN25, DN32mm.

Total Ud : 20,000 26,10 € 522,00 €

7.1.6.5 EIGO.aab Ud Ayudas de albañilería, limpieza y transporte

Total Ud : 1,000 226,16 € 226,16 €



7.1.6.6 IOJ010e Ud Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 40 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.

Total Ud : 6,000 33,90 € 203,40 €

7.1.6.7 IOJ010f Ud Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 50 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.

Total Ud : 4,000 42,32 € 169,28 €

7.1.6.8 IOJ010g Ud Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 83 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.

Total Ud : 5,000 50,81 € 254,05 €

7.1.6.9 IOJ010h Ud Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 110 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.

Total Ud : 1,000 52,86 € 52,86 €

7.1.6.10 IOJ011 ml Sellado de junta de 20 mm de espesor con masilla intumescente acrílica de secado rápido, para protección pasiva contra incendios.

Total ml: 15,000 3,69 € 55,35 €



7.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	122.857,51 €
7.1.1.- ACTUACIONES PREVIAS	5.826,27 €
7.1.2.- CUADROS ELÉCTRICOS	50.236,02 €
7.1.3.- LINEAS ELÉCTRICAS Y CANALIZACIONES	39.124,11 €
7.1.4.- MECANISMOS Y TOMAS	3.369,39 €
7.1.5.- LUMINARIAS Y EMERGENCIAS	21.848,77 €
7.1.6.- VARIOS	2.452,95 €
Total	122.857,51 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **CIENTO VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.**

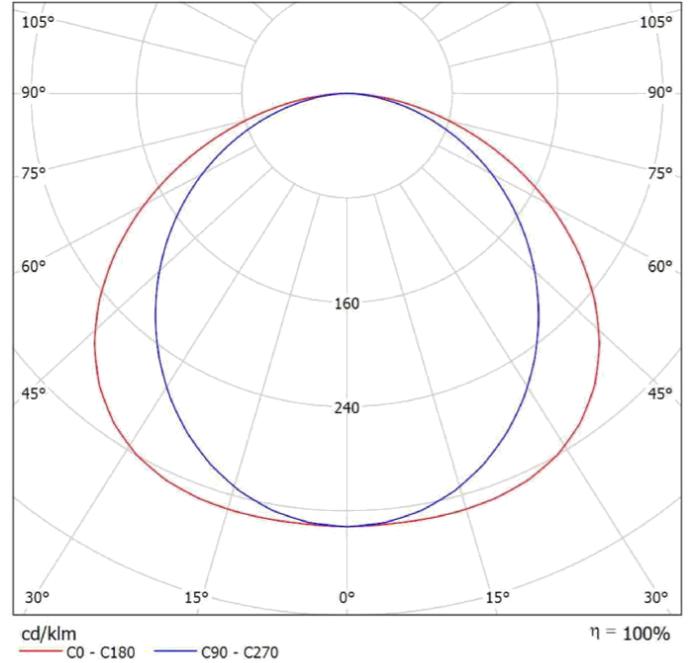




ANEXO: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU / Hoja de datos de luminarias

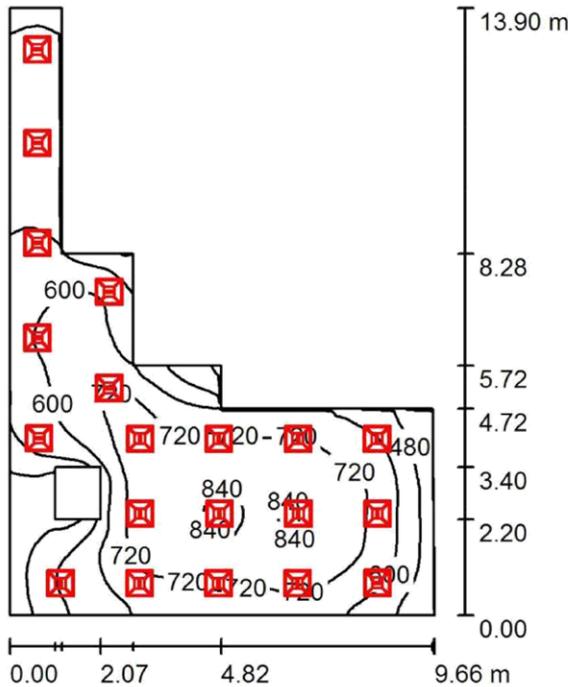
Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	50	50	30	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	18.1	19.4	18.3	19.6	19.9	16.4	17.8	16.7	18.0	18.2
	3H	19.7	20.9	20.0	21.2	21.5	17.9	19.1	18.2	19.3	19.6
	4H	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1	18.4	19.6	18.8	19.9	20.2
	6H	20.9	21.9	21.2	22.2	22.5	18.9	19.9	19.2	20.2	20.5
	8H	21.0	22.0	21.4	22.4	22.7	19.0	20.0	19.4	20.3	20.7
4H	12H	21.1	22.1	21.5	22.4	22.8	19.1	20.1	19.5	20.4	20.7
	2H	18.6	19.7	18.9	20.0	20.3	17.3	18.5	17.7	18.7	19.0
	3H	20.4	21.4	20.8	21.7	22.1	18.9	19.9	19.3	20.2	20.5
	4H	21.2	22.1	21.6	22.4	22.8	19.6	20.5	20.0	20.8	21.2
	6H	21.9	22.6	22.3	23.0	23.4	20.1	20.9	20.5	21.2	21.6
8H	8H	22.1	22.8	22.5	23.2	23.6	20.3	21.0	20.7	21.4	21.8
	12H	22.2	22.9	22.7	23.3	23.7	20.4	21.1	20.9	21.5	21.9
	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9	20.0	20.7	20.4	21.1	21.5
	6H	22.2	22.8	22.7	23.2	23.7	20.7	21.2	21.1	21.7	22.1
	8H	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	20.9	21.4	21.4	21.9	22.3
12H	12H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9	20.0	20.7	20.5	21.1	21.5
	6H	22.3	22.8	22.7	23.2	23.7	20.8	21.3	21.2	21.7	22.2
8H	22.6	23.0	23.1	23.5	24.0	21.1	21.5	21.5	22.0	22.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.8					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK06 5.4					BK06 3.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:179

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	614	261	855	0.425
Suelo	20	514	225	726	0.437
Techo	70	132	64	309	0.487
Paredes (10)	50	343	112	1225	/

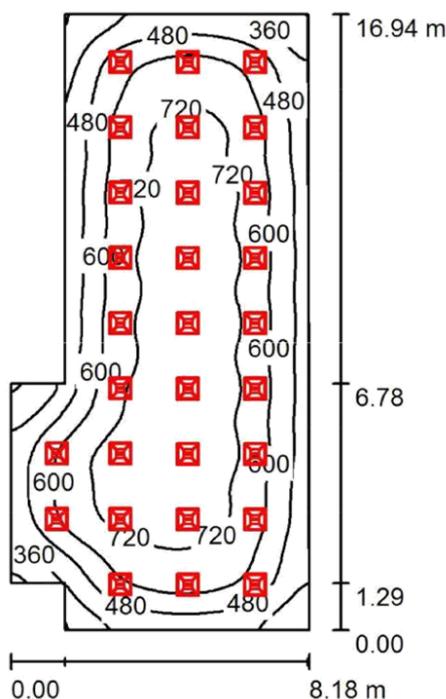
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 68000	Total: 68000	820.0

Valor de eficiencia energética: $12.76 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.29 m^2)



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:218

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	604	223	798	0.369
Suelo	20	539	275	701	0.509
Techo	70	111	84	152	0.757
Paredes (8)	50	293	112	411	/

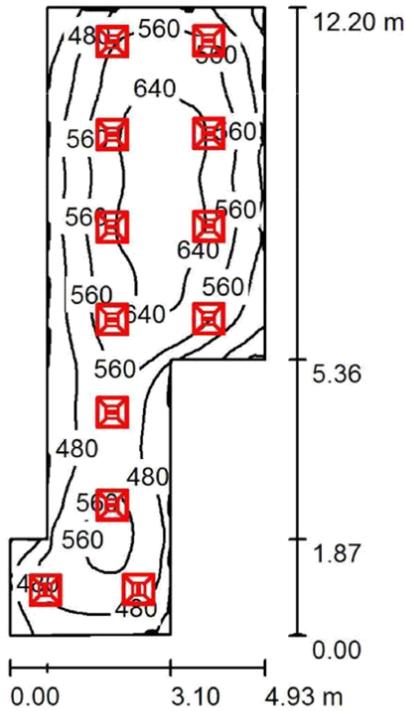
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	29	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
Total:			98600	98600	1189.0

Valor de eficiencia energética: $9.82 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 121.14 m^2)



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:157

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	539	314	678	0.583
Suelo	20	442	251	554	0.567
Techo	70	119	52	203	0.439
Paredes (8)	50	317	135	794	/

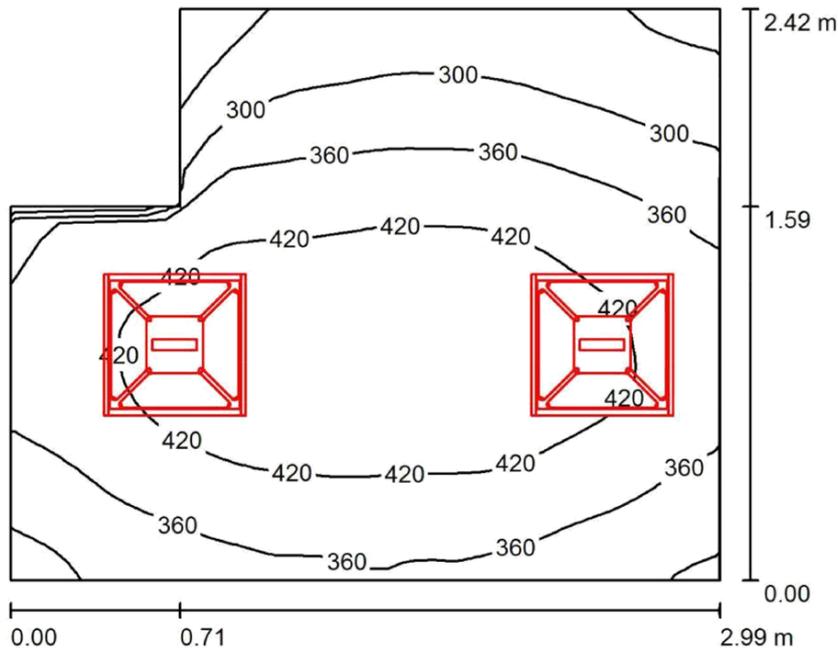
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
Total:			40800	40800	492.0

Valor de eficiencia energética: $11.49 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 42.81 m^2)



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	377	205	471	0.543
Suelo	20	260	167	304	0.643
Techo	70	108	20	198	0.188
Paredes (6)	50	246	93	1418	/

Plano útil:

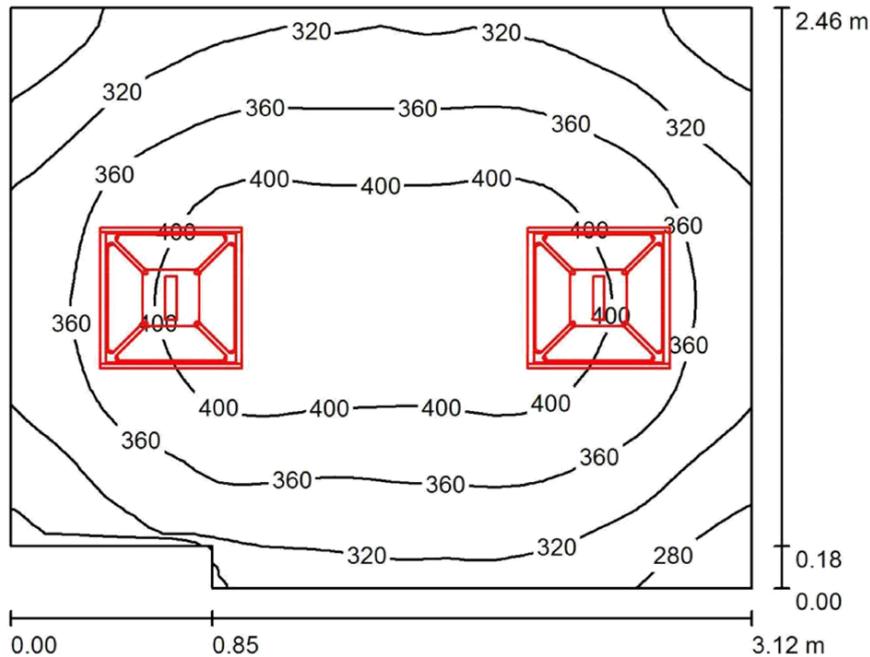
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 6800	Total: 6800	82.0

Valor de eficiencia energética: $12.36 \text{ W/m}^2 = 3.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.64 m^2)

VESTIBULO SALA ESTERIL / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	357	249	425	0.697
Suelo	20	250	187	285	0.749
Techo	70	99	27	134	0.274
Paredes (6)	50	230	87	697	/

Plano útil:

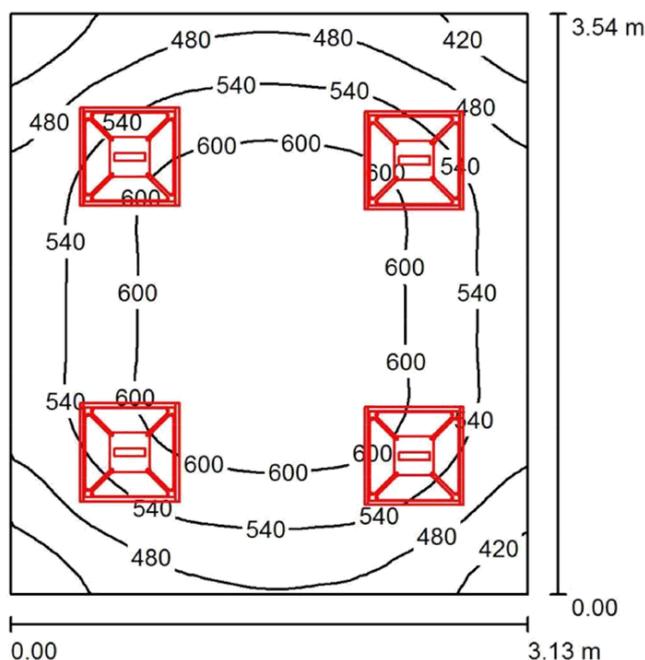
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 6800	Total: 6800	82.0

Valor de eficiencia energética: $10.90 \text{ W/m}^2 = 3.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.52 m^2)

VESTIBULO SALIDA CARROS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	545	373	645	0.684
Suelo	20	406	294	475	0.725
Techo	70	141	56	189	0.394
Paredes (4)	50	350	154	864	/

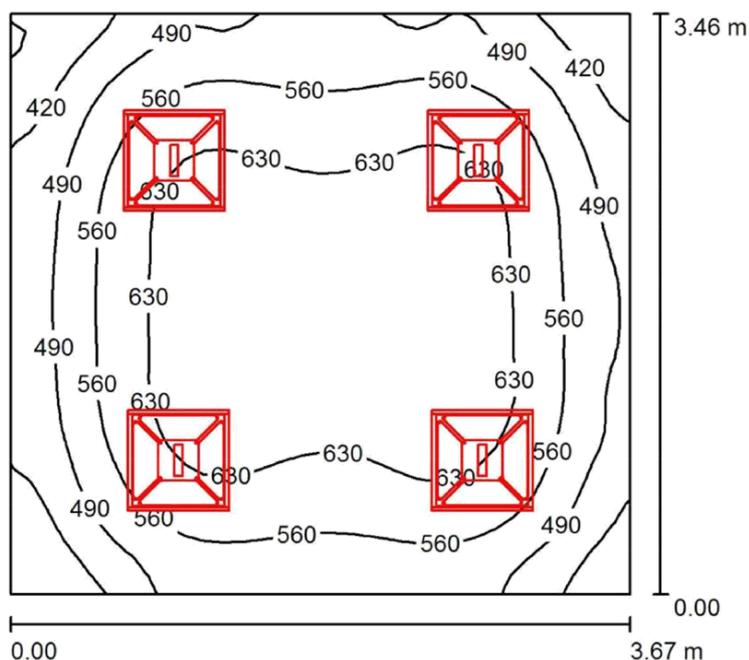
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 13600	Total: 13600	164.0

Valor de eficiencia energética: $14.82 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.07 m^2)



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	564	340	682	0.602
Suelo	20	424	294	508	0.694
Techo	70	125	69	165	0.547
Paredes (4)	50	326	139	676	/

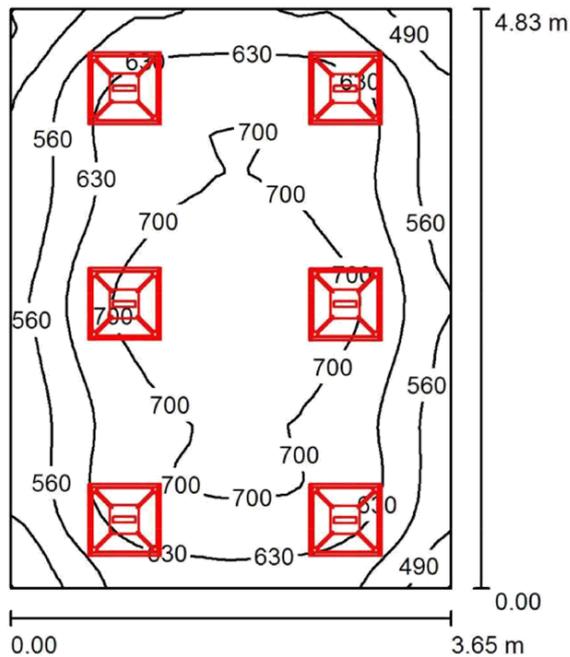
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 13600	Total: 13600	164.0

Valor de eficiencia energética: $12.92 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.70 m^2)



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	634	402	752	0.634
Suelo	20	496	350	588	0.705
Techo	70	141	62	196	0.436
Paredes (4)	50	382	162	942	/

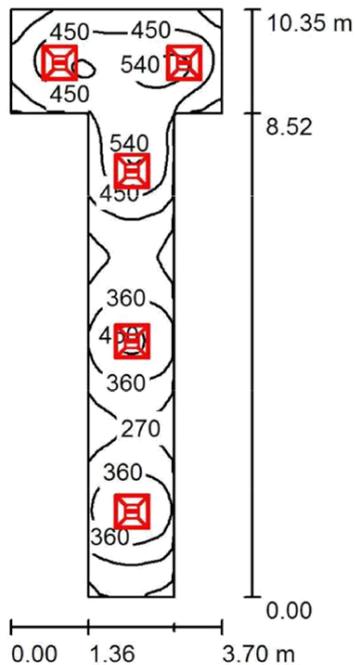
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 20400	Total: 20400	246.0

Valor de eficiencia energética: $13.95 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.63 m^2)



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	392	156	560	0.399
Suelo	20	282	153	401	0.541
Techo	70	98	24	206	0.247
Paredes (8)	50	235	77	850	/

Plano útil:

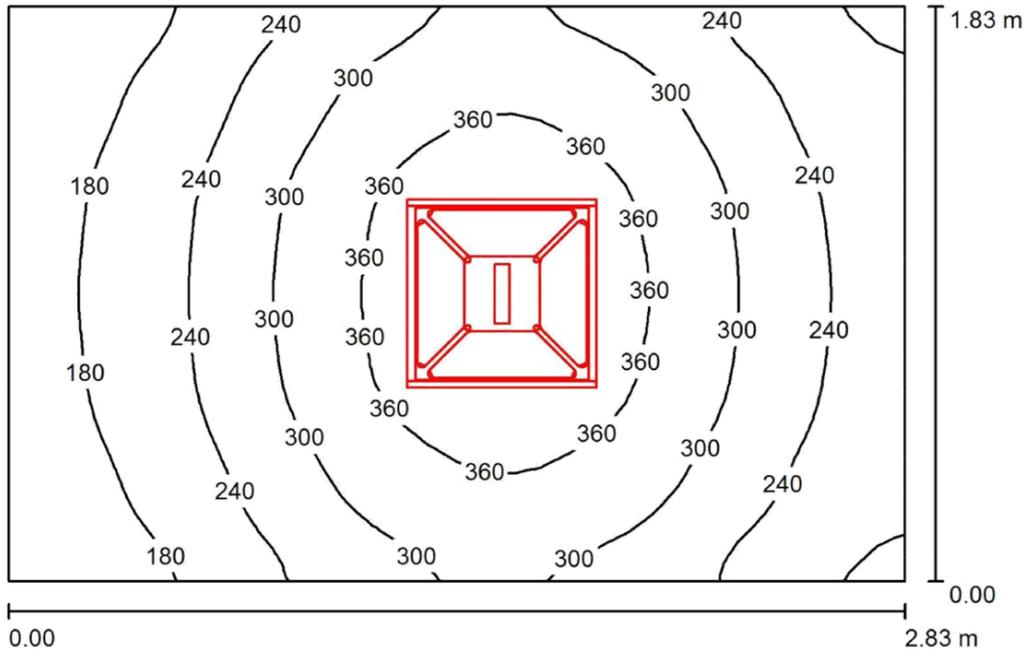
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 17000	Total: 17000	205.0

Valor de eficiencia energética: $10.49 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.55 m^2)

VESTIBULO SALA SUCIA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	276	135	410	0.489
Suelo	20	177	122	218	0.691
Techo	70	70	28	95	0.406
Paredes (4)	50	157	57	459	/

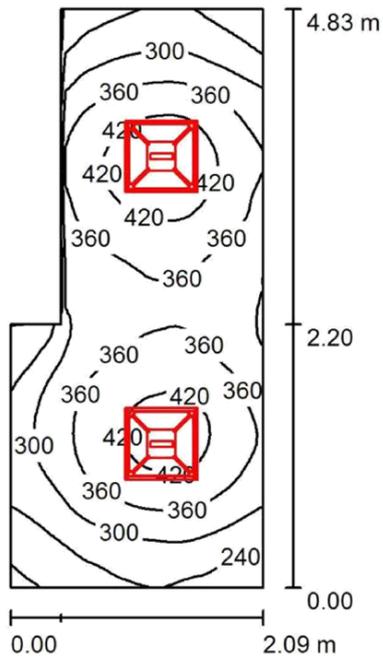
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
Total:			3400	3400	41.0

Valor de eficiencia energética: $7.92 \text{ W/m}^2 = 2.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.17 m^2)



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	340	171	463	0.503
Suelo	20	235	156	278	0.665
Techo	70	84	41	134	0.487
Paredes (6)	50	197	75	565	/

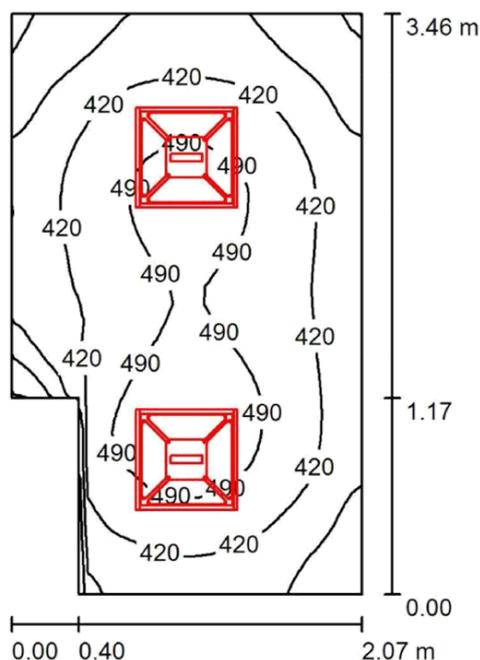
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 6800	Total: 6800	82.0

Valor de eficiencia energética: $9.10 \text{ W/m}^2 = 2.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.01 m^2)



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	426	200	524	0.470
Suelo	20	287	179	333	0.624
Techo	70	107	40	168	0.379
Paredes (6)	50	257	98	925	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSU (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 6800	Total: 6800	82.0

Valor de eficiencia energética: $12.22 \text{ W/m}^2 = 2.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.71 m^2)

