

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 | Objeto del Proyecto | 1 |
| 1.2 | Antecedentes administrativos..... | 1 |
| 1.3 | Encargo | 1 |
| 1.4 | Emplazamiento | 1 |
| 1.5 | Autores del Proyecto | 1 |
| 1.6 | Compañía suministradora y tensión de servicio..... | 1 |
| 2. | CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO. | 2 |
| 2.1 | Descripción del edificio | 2 |
| 2.2 | Cuadro de superficies..... | 2 |
| 2.3 | Normativa vigente..... | 3 |
| 3. | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION ELÉCTRICA EN B.T. | 4 |
| 3.1 | Línea general de alimentación. Derivación individual. | 4 |
| 3.2 | Descripción de la instalación. | 5 |
| 3.3 | Suministro de socorro..... | 7 |
| 3.4 | Instalación eléctrica. | 8 |
| 3.5 | Alumbrados especiales. | 13 |
| 4. | CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS..... | 13 |
| 4.1 | Formulación. | 13 |
| 4.2 | Cálculos electrotécnicos..... | 14 |
| 4.3 | Cálculos luminotécnicos. | 23 |
| 4.4 | Cálculos de eficiencia energética | 28 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto del Proyecto

El objeto del presente anexo tiene la finalidad de justificar los materiales empleados en las instalaciones Eléctrica en BT del Proyecto de “REDACCIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA ANTIGUA IMPRENTA BLASCO”

El alcance de este documento se refiere exclusivamente a las instalaciones específicas de climatización, sin incluir en ningún caso justificaciones relativas a instalaciones eléctricas o de cualquier otro tipo.

Únicamente se hará referencia a éstas en cuanto a la influencia o relación directa que afecte a las que son objeto de este documento.

1.2 Antecedentes administrativos

Los pliegos de cláusulas administrativas y técnicas para la contratación de los trabajos de consultoría y asistencia técnica para la “Redacción del Proyecto de Rehabilitación de la Antigua Imprenta Blasco” fueron aprobados por resolución del Teniente de Alcalde Delegado del Área de Urbanismo y Arquitectura-Vicepresidente de la Gerencia Municipal de Urbanismo de fecha 12 de enero de 2006 aprobándose simultáneamente el expediente de contratación y la autorización del gasto, y adjudicándose posteriormente mediante resolución del citado órgano en fecha 8 de junio de 2006.

1.3 Encargo

El presente Proyecto de las Obras de Rehabilitación de la Antigua Imprenta Blasco se redacta por encargo de la Dirección de Servicios de Arquitectura del Exmo. Ayuntamiento de Zaragoza con N.I.F: P-5030300G, en base al contrato firmado el 11 de Julio de 2006.

El número del expediente del contrato es el 1.038.027/05

1.4 Emplazamiento

El presente Proyecto se encuentra ubicado en Plaza Exxe Homo nº8

1.5 Autores del Proyecto

Los autores del proyecto son Javier y Sonsoles Borobio Sanchiz de **BAU S.L.** estudio de arquitectura y urbanismo.

1.6 Compañía suministradora y tensión de servicio.

El suministro de Energía Eléctrica lo realizará la Compañía Suministradora en baja tensión a una tensión de 3x400/230 V. a 50 Hz.

2. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.

2.1 Descripción del edificio

El edificio se encuentra ubicado en un solar situado en la calle de Ecce Homo, 8 en Zaragoza.

El edificio consta de las siguientes plantas: Planta sótano y Planta baja.

A continuación se realiza una descripción de cada una de las plantas:

- Planta Sótano.

En esta planta tenemos de una sala multiusos, varias salas de exposiciones, un despacho administrativo, almacén, aseos, y cuarto de limpieza.

- Planta Baja.

En esta planta se encuentra el acceso general al edificio, tienda de exposición y tres salas de exposiciones

Existe un ascensor que comunica las dos plantas del edificio, así como dos escaleras.

2.2 Cuadro de superficies

– Planta Sótano -1

| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – Zona exposición 01 | 142,68 m ² |
| – Sala multiusos | 107,48 m ² |
| – Talleres..... | 89,77 m ² |
| – Despacho | 12,32 m ² |
| – Aseos | 19,84 m ² |
| – Cuarto de limpieza | 4,64 m ² |
| – Almacén | 20,90 m ² |
| – Escaleras..... | 10,98 m ² |
| – Distribuidores | 32,00 m ² |
| – Vestíbulo y cuadro eléctricos | 5,78 m ² |
| – Grupo electrógeno..... | 7,33 m ² |
| – Patios | 21,82 m ² |

Sup. Útil Planta sótano –1 475,02 m²

Sup. Construida Planta sótano -1 576,04 m²

– Planta Baja

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------|
| – | Entrada..... | 8,46 m ² |
| – | Diorama de la antigua tienda | 10,79 m ² |
| – | Tienda exposición | 65,58 m ² |
| – | Zona exposición 02 | 243,67 m ² |
| – | Distribuidor | 13,14 m ² |
| – | Escaleras | 17,95 m ² |
| – | Sala de consulta..... | 66,01 m ² |

| | | |
|-------------------------------|--|------------------------------|
| Sup. Útil Planta | | 425,60 m² |
| Sup. Construida Planta | | 534,97 m² |
| SUP. UTIL TOTAL | | 900,62m² |
| SUP. CONSTRUIDA TOTAL | | 1111,01 m² |

2.3 Normativa vigente

Para la Redacción de este Proyecto se tiene en consideración los siguientes Reglamentos y Normas Vigentes:

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (Decreto 842/2002 BOE 18-09-2002)

Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento anterior

Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Documento Básico SI Seguridad en Caso de Incendio.

Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Decreto 2414/61 BOE 2-4-64)

Reglamento de Aparatos Elevadores (BOE 26-7-66).

Instrucciones Complementarias del Reglamento anterior (BOE 28-11-73)

Documento Básico HE Ahorro de energía. Sección HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Documento Básico HE Ahorro de energía. Sección HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION ELÉCTRICA EN B.T.

3.1 Línea general de alimentación. Derivación individual.

* SUMINISTRO DE SOCORRO.

Desde el grupo electrógeno, parte una línea hasta el Cuadro General Eléctrico y ésta discurrirá hasta el cuarto eléctrico, donde se ubica el cuadro general eléctrico de Suministro Normal, Suministro Socorro y la conmutación entre ambos en caso de fallo de red.

* SUMINISTRO NORMAL.

Con acometida hasta Cuadro General de Baja Tensión situada según figura en planos, llega una línea de cables.

En este caso, por tratarse de un único abonado, la derivación individual será del mismo tipo que la línea general de alimentación.

La línea estará realizada con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo XLPE 0,6/1 KV y se protegerán en toda su longitud, mediante tubo o bandejas, en función de lo marcado en la ITC-BT-21 y UNE-EN 61537 de dimensiones según marca la Compañía Suministradora. El tipo de cable a utilizar es RZ1-K. La línea de socorro será ignífuga, resistente al fuego.

Así mismo se aplicará todo lo indicado en las instrucciones ITC-BT-19 y en la Norma de la Compañía Suministradora.

3.1.1 Instalaciones interiores hasta subcuadros.

Se denomina instalación interior, a la parte de la instalación que enlaza el cuadro general eléctrico en planta sótano con los subcuadros en las distintas zonas y plantas, donde se ubican los dispositivos de mando y protección de dichos subcuadros eléctricos.

Se realizarán con conductores de cobre unipolares, aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0,6/1 KV, quedando reflejados en los unifilares adjuntos, y tubos de protección mecánica 7 cumpliéndose lo establecido en la ITC-BT-21. Estarán constituidas por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma de tierra.

Los colores de la cubierta serán:

- negro, marrón ó gris para las fases.
- Azul claro para el neutro.
- Amarillo-verde (bicolor) para la protección.

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

- UNE-EN 50.086-2-1: Sistema 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: Sistema de tubos enterrados

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

Dicha instalación se alojará en canaladuras rectilíneas y uniformes a lo largo de patinillos convenientemente adaptados para dicho uso, no admitiéndose ninguna otra canalización en el interior de esta canaladura, cumpliendo la ITC-BT-21.

Según se determina en el Anexo a la Memoria "Cálculos Justificativos" las derivaciones desde el Cuadro General Eléctrico hasta los subcuadros serán de distintas secciones según las potencias que transportan en mm Cu bajo tubo de XLPE de grado de protección 7 o canales según ITC-BT-21 en ambos casos.

3.2 Descripción de la instalación.

El tipo de trabajo realizado es el propio de un Museo. Los consumos eléctricos, tanto de fuerza (maquinaria), como de alumbrado (luminarias), para el desarrollo de la citada actividad son:

3.2.1 Receptores de fuerza.

Para el normal desarrollo de la actividad anteriormente descrita, en el edificio se ha previsto la siguiente potencia en fuerza. La relación de MAQUINARIA existente:

| Nombre | Tension | Potencia (kW) |
|-----------------------------|-----------------|---------------|
| BOMBA ACHIQUE | | |
| Bomba achique | III - 400 Volt. | 0,75 |
| Bomba achique | III - 400 Volt. | 0 |
| CLIMA | | |
| Unidad exterior 1 | III - 400 Volt. | 25 |
| Unidad exterior 2 | III - 400 Volt. | 30 |
| Unidad exterior despacho | R - 230 Volt. | 1,5 |
| U.I. Almacén 2 y Sala Mult. | | |
| U.I. Almacén 2 | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Almacén 2 | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Multiusos | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Multiusos | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Multiusos | | |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Consulta | | |
| U.I. Sala Consulta | R - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Consulta | R - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Consulta | R - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Consulta | | |
| U.I. Sala Consulta | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Consulta | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Sala Consulta | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Despacho | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Exp. 3 y 4 y Aseos | | |
| U.I. Exposiciones 3 | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Exposiciones 4 | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Aseos | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Almacén 1 | T - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Tienda | | |
| U.I. Tienda | R - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Tienda | R - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Tienda | R - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Tienda | | |
| U.I. Tienda | S - 230 Volt. | 0,4 |
| U.I. Tienda | S - 230 Volt. | 0,4 |

| | | |
|-------------------------|-----------------|-----|
| Extractores | | |
| Sala Multiusos | III - 400 Volt. | 0,5 |
| Sala Consulta Sótano | III - 400 Volt. | 0,5 |
| Despacho | III - 400 Volt. | 0,5 |
| PUERTA AUTOMÁTICA CALLE | | |
| Puerta Automática Calle | III - 400 Volt. | 2 |
| ASCENSOR | | |
| Ascensor | III - 400 Volt. | 6 |
| GRUPO PRESIÓN INCENDIOS | | |
| Grupo Presión Incendios | III - 400 Volt. | 6 |
| CENTRAL INCENDIOS | | |
| Central Incendios | T - 230 Volt. | 0,5 |
| INFORMATICA | | |
| SAI | III - 400 Volt. | 4,5 |

3.2.2 Receptores de alumbrado.

Se ha previsto una Iluminación mayoritariamente artificial a base de lámparas tipo halógeno, lámparas de bajo consumo y lámparas fluorescentes. Estos elementos están convenientemente distribuidos en cantidad tal, que la iluminación media conseguida sea de valor apropiado para la actividad que se desarrolla.

Para las dependencias de mantenimiento se han distribuido una serie de puntos de luz en que el número es función de la superficie. En estas zonas los equipos de iluminación serán estancos, siendo los mismos tubos fluorescentes. La iluminación del resto es fundamentalmente de tipo fluorescente y halógenos.

También se ha previsto luminarias con Kit de emergencia, necesarias para garantizar el nivel lumínico de emergencia reglamentario.

A los puntos de luz y a la iluminación de descarga se les ha aplicado un coeficiente de la intensidad de 1,8 y a los motores un coeficiente de 1,25.

Para el cálculo de las líneas generales de alimentación se aplica un coeficiente de simultaneidad de 0,8.

3.3 Suministro de socorro.

Desde el grupo electrógeno parte el Suministro de Socorro, con una línea hasta el Cuadro General y desde aquí saldrán las distintas líneas que proporcionarán el suministro eléctrico a los consumos considerados de emergencia.

La entrada del suministro de emergencia en caso de falta de suministro normal eléctrico de la compañía Suministradora, se hace automáticamente ante la caída de tensión de red. La línea de Suministro de Socorro llega hasta el embarrado de socorro, donde entra en servicio mediante una conmutación con el suministro normal de red. Dicha conmutación se encuentra en el Cuadro General Eléctrico.

A este servicio se llevan los consumos considerados de Emergencia para evitar situaciones de peligro en caso de fallo de suministro y normalizar al máximo el funcionamiento del Edificio en estos casos.

El Suministro de Socorro vendrá desde el grupo electrógeno, y entrará en servicio automáticamente mediante una conmutación.

3.4 Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica se realizará siguiendo lo prescrito en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como en las normas particulares de la Compañía Suministradora.

3.4.1 Condiciones generales de instalación eléctrica.

La instalación contará con una red de equipos autónomos que suministrarán el alumbrado de emergencia en las vías de evacuación y el alumbrado de señalización.

La instalación se inicia en el Cuadro General de baja tensión del centro de salud situado en planta sótano.

El Cuadro de Distribución General estará formado por cajas modulares de doble aislamiento ensambladas entre sí ó cuadro metálico y contendrá los elementos de protección consistentes en interruptores magnetotérmicos, saliendo de ellos las líneas de alimentación a cada planta y circuito.

La instalación se realizará con conductores de cobre con aislamiento de XLPE para una tensión de hasta 0,6/1 KV para todas las líneas de distribución a subcuadros y para algunas líneas individuales indicadas en planos. Irán canalizados bajo tubo flexible corrugado normalizado por el falso techo en bandeja o empotrado en la pared, todo según lo especificado en la ITC-BT-21. Las líneas que parten de los cuadros a los receptores salvo las indicadas en planos serán de cable de cobre con tubo, con protección de aislamiento para 450/750 V, y su distribución por la planta mediante canalizaciones de PVC, según la ITC-BT-21. El tipo de cable a utilizar es ESO7Z1-K.

Los cables que se emplearán en el tendido de las líneas serán de cobre electrolítico con aislamiento de PVC para una tensión de hasta 750 V mínimo o 1000 V según los casos y cuyas secciones son proporcionales a la potencia de los aparatos instalados y que alimentan a cada una de ellas.

Los tubos protectores serán del tipo aislante flexible, cómo marca la ITC-BT-21 y de diámetros según la ITC-BT-21.

En todos los puntos donde se efectúe conexión o derivación, ésta se realizará mediante cajas previstas para tal fin, con las medidas necesarias para que no haya amontonamiento de conductores así como para su fácil revisión.

Los conductores de protección deberán tener como sección mínima la del conductor activo correspondiente, y la tierra deberá tener una resistencia tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V en local o emplazamiento conductor, o 50V en los demás casos, estando situada en lugar accesible para ser revisada periódicamente.

Todas las derivaciones podrán ser seccionables mediante bornas, no estando permitido el empalme sin este tipo de dispositivos.

En los cuartos de baño se tendrá en cuenta los volúmenes de prohibición y protección señalados por la ITC-BT-27. Todos los circuitos independientes irán protegidos por interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético y su correspondiente diferencial.

Al hacer el conexionado de todas las líneas se procurará que en conjunto, las fases queden equilibradas lo máximo posible.

La ejecución de la instalación será efectuada por un instalador electricista en posesión del correspondiente carnet de instalador, expedido por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

La instalación contará con una red de tierra y con elementos de protección contra sobreintensidades y contra contactos directos e indirectos. Para ello contará con interruptores magnetotérmicos que aseguran la protección contra sobreintensidades y cortocircuitos. La instalación se efectuará procurando que las partes activas no sean accesibles a personal no autorizado, al igual que las cajas de derivación y embornamiento a receptores, según la instrucción ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los contactos indirectos se evitarán empleando interruptores diferenciales de alta sensibilidad, que actúen desconectando la instalación cuando se produzca una tensión indirecta de valor igual o superior a 24 V. para ello se utilizarán diferenciales de 0,03 A. de sensibilidad para alumbrado y tomas de corriente accesibles por las personas y 0,3 A para maquinaria no desconectada habitualmente.

3.4.2 Descripción de la instalación.

En la instalación eléctrica del edificio se pueden diferenciar dos tipos de servicio como son fuerza y alumbrado y dos tipos de suministro de energía como son el normal y el de socorro.

– Servicios de fuerza

Como servicios de fuerza se encuentran los ascensores, todos los aparatos instalados para climatizar el edificio, grupo de presión de incendios y extractores.

Para cada uno de estos equipos se han calculado las secciones de cable, y se alimentan mediante líneas independientes cuyas montantes se llevan por espacios destinados a ello. El número de líneas así como las secciones puede observarse en los esquemas unifilares.

– Servicios de alumbrado

Son aquellos que se destinan al alumbrado de las diferentes zonas. Para las dependencias del centro, se han distribuido una serie de puntos de luz y luminarias fluorescentes que en número es función de la superficie. En algunos casos como cuarto de instalaciones, etc. los equipos de iluminación serán estancos, siendo los mismos tubos fluorescentes.

La iluminación del resto es fundamentalmente de tipo foco con lámparas de incandescencia, halógenos o de bajo consumo. La distribución de puntos de luz puede observarse en planos.

– Montantes y protecciones

Desde el cuadro general y a través del interruptor general, se distribuyen los diferentes circuitos en que se divide la instalación.

3.4.3 Materiales y aparatos a utilizar.

La totalidad de los interruptores-pulsadores y cortacircuitos de mando local, serán de ejecución protegida, robusta, incombustible y para montaje saliente.

Las reactancias, todas ellas para una tensión de servicio de 230 V y potencias de 36 W no darán una intensidad de cortocircuito superior a 4 veces la intensidad nominal e irán montadas en cajas insonorizadas de chapa, no alcanzando una temperatura de trabajo superior a los 75 °C.

Los condensadores para tensión de servicio de 250 V y sus valores de capacidad irán en consonancia con las necesidades de forma que el factor de potencia del equipo se encuentra por encima de 0,85.

Los cebadores tendrán la suficiente velocidad de respuesta, de forma que el encendido del tubo en condiciones normales de tensión y a una temperatura ambiente de 20 °C se efectúe como máximo al tercer impulso.

Los conductores serán todos de cobre aislado bajo tubo o canaladura con doble capa de sustancias plásticas, aptos para tensiones de servicio de hasta 450/750 V y una tensión de prueba de 2.000 V, y se procurará que en las cajas de empalme sean fácilmente identificables unos de otros mediante distintos colores. En el interior de los tubos no se efectuará bajo ningún concepto ninguna clase de empalme.

Para las canalizaciones, se utilizará bandeja, cumpliendo las condiciones exigidas en la ITC-BT-21 y la norma correspondiente. Las cajas de derivación tendrán las dimensiones necesarias en cada caso, de forma que una vez llevados a las mismas la totalidad de conductores, queda una cuarta parte de la superficie de éstas como mínimo libre, sin que en ningún caso las dimensiones de éstas sean inferiores a 100 x 100 mm. Para facilitar su apertura/cierre, irán provistas de garras que permitan su fácil manipulación.

Los interruptores automáticos generales serán magnetotérmicos con poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse. Su intensidad y características pueden observarse en los esquemas unifilares.

Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos. Tendrán una sensibilidad de 30 mA para alumbrado y 300 mA para los circuitos de fuerza.

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen. Estos aparatos deberán llevar marcada su tensión de servicio.

Los conductores irán en tubos protectores cumpliéndose que el diámetro del tubo, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro deben ser tales que permiten introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento.

Todos los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación mediante bornas.

Los equipos fluorescentes llevarán compensados su energía reactiva mediante condensadores.

Toda la instalación será hermética estanca, empleándose racores, prensaestopas etc.

3.4.4 Naturaleza e instalación de los conductores.

En la instalación interior, los conductores serán de cobre, aislados para una tensión asignada no inferior a 450/750. y de prueba de 2500 V colocados bajo tubo o canales protectoras, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público. Su rigidez mecánica será de clase 2.

Las montantes desde cuadro general hasta los subcuadros parciales situados en las diferentes plantas se realizan con aislamiento de 750 V o 0,6/1 KV según se ha estimado por la relación potencia/grosor del conductor, colocados en huecos de la construcción totalmente contruados de materiales incombustibles de resistencia al fuego RF- 120, en cualquier caso van debidamente ancladas en montaje superficial y protegidas mecánicamente por las respectivas montantes destinadas para dicho uso.

Desde los subcuadros de plantas parten las líneas de alumbrado y fuerza hasta cada uno de los receptores siendo la instalación bajo tubo Z1 según lo especificado en la ITC-BT-21 y conductores de cobre con aislamiento de 450/750 V.

Así mismo, se cumplirá todo a lo que se refiere a la ITC-BT-28.

3.4.5 Datos generales.

| | |
|------------------------|--|
| Potencia TOTAL | 109,098 kW |
| Magnetotérmico General | III+N 250 A regulable |
| Tensión de suministro | 400/230 V |
| Derivación individual | (3x150mm ² +1x150mm ²)+TT Cu RZ1-K(AS) 0,6/1 KV |

| | |
|----------------------------|--|
| Potencia SUMINISTRO NORMAL | 50,575 kW |
| Magnetotérmico General | III+N 100 A regulable |
| Tensión de suministro | 400/230 V |
| Derivación individual | (3x150mm ² +1x150mm ²)+TT Cu RZ1-K(AS) 0,6/1 KV |

| | |
|-----------------------------|--|
| Potencia SUMINISTRO SOCORRO | 58,523 kW |
| Magnetotérmico General | III+N 125 A regulable |
| Tensión de suministro | 400/230 V |
| Derivación individual | (3x70mm ² +1x70mm ²)+TT Cu RZ1-K(AS) 0,6/1 KV |

3.4.6 Protecciones.

La instalación contará con una red de tierra y con elementos de protección contra sobreintensidades y contra contactos directos e indirectos.

Para ello contará con interruptores magnetotérmicos que aseguran la protección contra sobreintensidades y cortocircuitos. La instalación se efectuará procurando que las partes activas no sean accesibles a las

personas, protegiendo convenientemente las cajas de derivación y embornamiento a receptores, según la instrucción ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3.5 Alumbrados especiales.

Todos los mecanismos llevarán incorporado cortacircuitos calibrados. Se instalarán también el alumbrado de emergencia y señalización reglamentario.

La instalación eléctrica constará de un circuito independiente que alimentará a los kits de emergencia y a los aparatos de señalización de 8 W. como mínimo. Estos aparatos estarán permanentemente encendidos y con acumulador propio de Cadmio o similar, de una hora de autonomía como mínimo en caso de fallo de suministro de energía eléctrica. La unidad situada en las puertas de evacuación y acceso al local llevará la indicación de "Salida".

Para el cálculo se tendrá en cuenta la luminosidad exigida en el R.E.B.T. e I.T.C. donde la iluminancia mínima es de 1 lux cumpliendo además que la relación entre la iluminancia máxima y mínima es de 40 (ITC-BT-28) con lo que consideramos así 5 lm/m.² en el eje de los pasos principales. Dicho cálculo se incluye en el apartado de Cálculos Justificativos.

El número máximo de aparatos que podrán ser alimentados por cada circuito es de 12. El número mínimo de circuitos de emergencia para un recinto será de 2 y al menos se contará con dos circuitos por recinto.

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

4.1 Formulación.

Determinación de las secciones de los conductores:

4.1.1 Intensidad por fase.

Distribución Monofásica:

$$I = P / (U \times \cos \varphi)$$

Distribución Trifásica:

$$I = P / (1,73 \times U \times \cos \varphi)$$

Donde:

I : Intensidad activa en Amperios (A).

P : Potencia en Vatios (W).

U : Tensión en Voltios (V).

Cos φ : Factor de potencia.

4.1.2 **Caída de tension.**

Distribución Monofásica:

$$e = (2 \times I \times L) / (g \times S)$$

Distribución Trifásica:

$$e = (1,73 \times I \times L) / (g \times S)$$

Donde:

e : Caída de tensión en Voltios (V).

I : Intensidad activa en Amperios (A).

L : Longitud de la línea en metros (m).

S : Sección del conductor de fase (mm²).

g : Coeficiente de conductividad.

56 Cobre (Cu).

36 Aluminio (Al).

85 Hierro (Fe).

Para la caída de tensión en %:

$$e \% = 100 / U$$

4.2 **Cálculos electrotécnicos.**

A continuación se muestran las tablas de cálculo de cada uno de los circuitos resultantes en la instalación de baja tensión.

Dichos cálculos han sido realizados utilizando un programa informático elaborado por INECO-98 S.L.

Cálculos Eléctricos: CUADRO GENERAL BT

NOTA: (R) RZ1-0.6/1KV (V) ES07Z1

| Nombre | Tension | Potencia (kW) | Reactiva (kVAr) | Aparente (kVA) | Intensidad (A) | Icc" max (kA) | Icresta (kA) |
|------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|
| Cabecera | III - 400 Volt. | 109,098 | 67,613 | 128,351 | 185,26 | 4,716 | 6,803 |
| C.G.B.T. | III - 400 Volt. | 109,098 | 67,613 | 128,351 | 185,26 | 4,641 | 6,694 |
| S.N. | III - 400 Volt. | 50,575 | 31,344 | 59,5 | 85,88 | 4,616 | 6,658 |
| Alumbrado ext. y cartel int. | T - 230 Volt. | 2 | 1,239 | 2,353 | 10,23 | 4,453 | 6,424 |
| Alumbrado exterior | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,339 | 6,26 |
| Cartel luminoso interior | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,364 | 6,295 |
| MEGAFONÍA | S - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 2,56 | 4,453 | 6,424 |
| Centralita y amplif. | S - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 2,56 | 4,387 | 6,33 |
| Reserva | S - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| CCTV | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 5,12 | 4,453 | 6,424 |
| Cámaras Planta Sótano | S - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 2,56 | 4,26 | 6,15 |
| Cámaras Planta Baja | S - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 2,56 | 4,204 | 6,072 |
| BOMBA ACHIQUE | III - 400 Volt. | 0,75 | 0,465 | 0,882 | 1,27 | 4,453 | 6,424 |
| Bomba achique | III - 400 Volt. | 0,75 | 0,465 | 0,882 | 1,59 | 0,006 | 0,014 |
| Bomba achique | III - 400 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,418 | 6,373 |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------|-----|--------|--------|--------|-------|-------|
| CLIMA | III - 400 Volt. | 68 | 42,143 | 80 | 115,47 | 4,597 | 6,631 |
| Unidad exterior 1 | III - 400 Volt. | 25 | 15,494 | 29,412 | 42,45 | 4,481 | 6,464 |
| Unidad exterior 1 | III - 400 Volt. | 25 | 15,494 | 29,412 | 53,07 | 0,207 | 0,442 |
| Unidad exterior 2 | III - 400 Volt. | 30 | 18,592 | 35,294 | 50,94 | 4,49 | 6,477 |
| Unidad exterior 2 | III - 400 Volt. | 30 | 18,592 | 35,294 | 63,68 | 0,248 | 0,525 |
| Unidad exterior despacho | R - 230 Volt. | 1,5 | 0,93 | 1,765 | 7,67 | 4,436 | 6,399 |
| Unidad exterior despacho | R - 230 Volt. | 1,5 | 0,93 | 1,765 | 9,59 | 0,038 | 0,084 |
| U.I. Almacén 2 y Sala Mult. | S - 230 Volt. | 1,6 | 0,992 | 1,882 | 8,18 | 4,436 | 6,399 |
| U.I. Almacén 2 | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Almacén 2 | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Multiusos | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Multiusos | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 1,6 | 0,992 | 1,882 | 8,18 | 4,436 | 6,399 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Multiusos | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Consulta | R - 230 Volt. | 1,2 | 0,744 | 1,412 | 6,14 | 4,436 | 6,399 |
| U.I. Sala Consulta | R - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Consulta | R - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|-----|-------|-------|------|-------|-------|
| U.I. Sala Consulta | R - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Consulta | S - 230 Volt. | 1,6 | 0,992 | 1,882 | 8,18 | 4,436 | 6,399 |
| U.I. Sala Consulta | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Consulta | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Sala Consulta | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Despacho | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Exp. 3 y 4 y Aseos | T - 230 Volt. | 1,6 | 0,992 | 1,882 | 8,18 | 4,436 | 6,399 |
| U.I. Exposiciones 3 | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Exposiciones 4 | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Aseos | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Almacén 1 | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Tienda | R - 230 Volt. | 1,2 | 0,744 | 1,412 | 6,14 | 4,436 | 6,399 |
| U.I. Tienda | R - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Tienda | R - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Tienda | R - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Tienda | S - 230 Volt. | 0,8 | 0,496 | 0,941 | 4,09 | 4,436 | 6,399 |
| U.I. Tienda | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| U.I. Tienda | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,56 | 0,01 | 0,022 |
| Extractores | III - 400 Volt. | 1,5 | 0,93 | 1,765 | 2,55 | 4,436 | 6,399 |
| Sala Multiusos | III - 400 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 1,06 | 0,004 | 0,009 |
| Sala Consulta Sótano | III - 400 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 1,06 | 0,004 | 0,009 |

| | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Despacho | III - 400 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 1,06 | 0,004 | 0,009 |
| Regulación | T - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,05 | 4,436 | 6,399 |
| Regulación Sótano | T - 230 Volt. | 0,2 | 0,124 | 0,235 | 1,02 | 3,978 | 5,772 |
| Regulación Planta Baja | T - 230 Volt. | 0,2 | 0,124 | 0,235 | 1,02 | 3,978 | 5,772 |
| S.S. | III - 400 Volt. | 58,523 | 36,269 | 68,851 | 99,38 | 4,453 | 6,424 |
| Alumbrado Pl. Sótano | R - 230 Volt. | 3,045 | 1,887 | 3,582 | 15,58 | 4,453 | 6,424 |
| Sala Multiusos Dcha. | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,359 | 6,289 |
| Sala Multiusos Izda. | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,359 | 6,289 |
| Exposiciones 1 y 2 | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,268 | 6,161 |
| Emergencias y Kits | R - 230 Volt. | 0,045 | 0,028 | 0,053 | 0,23 | 4,287 | 6,187 |
| Alumbrado Pl. Sótano | S - 230 Volt. | 3,045 | 1,887 | 3,582 | 15,58 | 4,453 | 6,424 |
| Sala Multiusos Dcha. | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,359 | 6,289 |
| Sala Multiusos Izda. | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,359 | 6,289 |
| Exposiciones 1 y 2 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,268 | 6,161 |
| Emergencias y Kits | S - 230 Volt. | 0,045 | 0,028 | 0,053 | 0,23 | 4,287 | 6,187 |
| Alumbrado Pl. Sótano | T - 230 Volt. | 3,045 | 1,887 | 3,582 | 15,58 | 4,453 | 6,424 |
| Sala Multiusos Dcha. | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,359 | 6,289 |
| Sala Multiusos Izda. | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,359 | 6,289 |
| Exposiciones 1 y 2 | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,268 | 6,161 |
| Emergencias y Kits | T - 230 Volt. | 0,045 | 0,028 | 0,053 | 0,23 | 4,287 | 6,187 |
| Alumbrado Pl. Sótano | R - 230 Volt. | 3,056 | 1,894 | 3,595 | 15,63 | 4,453 | 6,424 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sala de Consulta | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,399 | 6,346 |
| Exposiciones 3 y 4 | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,3 | 6,206 |
| Distribuidor 2 y Escalera 2 | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Emergencias y Kits | R - 230 Volt. | 0,056 | 0,035 | 0,066 | 0,29 | 4,26 | 6,15 |
| Alumbrado Pl. Sótano | S - 230 Volt. | 3,056 | 1,894 | 3,595 | 15,63 | 4,453 | 6,424 |
| Sala de Consulta | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,399 | 6,346 |
| Exposiciones 3 y 4 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,3 | 6,206 |
| Distribuidor 2 y Escalera 2 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Emergencias y Kits | S - 230 Volt. | 0,056 | 0,035 | 0,066 | 0,29 | 4,26 | 6,15 |
| Alumbrado Pl. Sótano | T - 230 Volt. | 3,056 | 1,894 | 3,595 | 15,63 | 4,453 | 6,424 |
| Sala de Consulta | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,399 | 6,346 |
| Exposiciones 3 y 4 | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,3 | 6,206 |
| Distribuidor 2 y Escalera 2 | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Emergencias y Kits | T - 230 Volt. | 0,056 | 0,035 | 0,066 | 0,29 | 4,26 | 6,15 |
| Alumbrado Pl. Sótano | R - 230 Volt. | 2,58 | 1,599 | 3,035 | 13,2 | 4,453 | 6,424 |
| Cuarto G.E. y Almacén | R - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 4,6 | 4,376 | 6,313 |
| Cuarto limpieza y Aseos | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,415 | 6,369 |
| Vest. G.E., Distr. 1 y Desp. | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,428 | 6,388 |
| Emergencias y Kits | R - 230 Volt. | 0,08 | 0,05 | 0,094 | 0,41 | 4,274 | 6,169 |
| Alumbrado reserva Pl. Sótano | S - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Reserva | S - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Reserva | S - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Reserva | S - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Emergencia Reserva | S - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Alumbrado Pl. Baja | T - 230 Volt. | 3,04 | 1,884 | 3,576 | 15,55 | 4,453 | 6,424 |
| Exposiciones 1 | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,339 | 6,26 |
| Exposiciones 2 y 3 | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Exposiciones 4 | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,344 | 6,267 |
| Emergencias y Kits | T - 230 Volt. | 0,04 | 0,025 | 0,047 | 0,2 | 4,204 | 6,072 |
| Alumbrado Pl. Baja | R - 230 Volt. | 3,04 | 1,884 | 3,576 | 15,55 | 4,453 | 6,424 |
| Exposiciones 1 | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,339 | 6,26 |
| Exposiciones 2 y 3 | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Exposiciones 4 | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,344 | 6,267 |
| Emergencias y Kits | R - 230 Volt. | 0,04 | 0,025 | 0,047 | 0,2 | 4,204 | 6,072 |
| Alumbrado Pl. Baja | S - 230 Volt. | 3,04 | 1,884 | 3,576 | 15,55 | 4,453 | 6,424 |
| Exposiciones 1 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,339 | 6,26 |
| Exposiciones 2 y 3 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Exposiciones 4 y Paso 2 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,344 | 6,267 |
| Emergencias y Kits | S - 230 Volt. | 0,04 | 0,025 | 0,047 | 0,2 | 4,204 | 6,072 |
| Alumbrado Pl. Baja | T - 230 Volt. | 3,04 | 1,884 | 3,576 | 15,55 | 4,453 | 6,424 |
| Exposiciones 1 | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,339 | 6,26 |
| Sala de Consulta | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tienda y Recepción | T - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,308 | 6,217 |
| Emergencias y Kits | T - 230 Volt. | 0,04 | 0,025 | 0,047 | 0,2 | 4,204 | 6,072 |
| Alumbrado Pl. Baja | R - 230 Volt. | 3,04 | 1,884 | 3,576 | 15,55 | 4,453 | 6,424 |
| Exposiciones 1 | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,339 | 6,26 |
| Sala de Consulta | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Tienda y Recepción | R - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,308 | 6,217 |
| Emergencias y Kits | R - 230 Volt. | 0,04 | 0,025 | 0,047 | 0,2 | 4,204 | 6,072 |
| Alumbrado Pl. Baja | S - 230 Volt. | 3,04 | 1,884 | 3,576 | 15,55 | 4,453 | 6,424 |
| Exposiciones 1 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,339 | 6,26 |
| Sala de Consulta y Paso 1 | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,313 | 6,224 |
| Tienda y Recepción | S - 230 Volt. | 1 | 0,62 | 1,176 | 9,21 | 4,308 | 6,217 |
| Emergencias y Kits | S - 230 Volt. | 0,04 | 0,025 | 0,047 | 0,2 | 4,204 | 6,072 |
| Alumbrado reserva Pl. Baja | T - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Reserva | T - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Reserva | T - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Reserva | T - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| Emergencia Reserva | T - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,453 | 6,424 |
| PUERTA AUTOMÁTICA CALLE | III - 400 Volt. | 2 | 1,239 | 2,353 | 3,4 | 4,453 | 6,424 |
| Puerta Automática Calle | III - 400 Volt. | 2 | 1,239 | 2,353 | 4,25 | 0,017 | 0,037 |
| ASCENSOR | III - 400 Volt. | 6 | 3,718 | 7,059 | 10,19 | 4,453 | 6,424 |
| Ascensor | III - 400 Volt. | 6 | 3,718 | 7,059 | 13,25 | 0,05 | 0,11 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| GRUPO PRESIÓN INCENDIOS | III - 400 Volt. | 6 | 3,718 | 7,059 | 10,19 | 4,453 | 6,424 |
| Grupo Presión Incendios | III - 400 Volt. | 6 | 3,718 | 7,059 | 12,74 | 0,051 | 0,11 |
| CENTRAL INCENDIOS | T - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 2,56 | 4,453 | 6,424 |
| Central Incendios | T - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 2,56 | 4,364 | 6,295 |
| CCF | S - 230 Volt. | 0,4 | 0,248 | 0,471 | 2,05 | 4,453 | 6,424 |
| CCF Planta Sótano | S - 230 Volt. | 0,2 | 0,124 | 0,235 | 1,02 | 4,339 | 6,26 |
| CCF Planta Baja | S - 230 Volt. | 0,2 | 0,124 | 0,235 | 1,02 | 4,287 | 6,187 |
| INFORMATICA | III - 400 Volt. | 4,5 | 2,789 | 5,294 | 7,64 | 4,436 | 6,399 |
| SAI | III - 400 Volt. | 4,5 | 2,789 | 5,294 | 7,64 | 4,436 | 6,399 |
| Planta Sótano | R - 230 Volt. | 1,6 | 0,992 | 1,882 | 8,18 | 4,436 | 6,399 |
| S.Consulta-S.Multiusos | R - 230 Volt. | 0,8 | 0,496 | 0,941 | 4,09 | 4,353 | 6,28 |
| Exposiciones 1, 2 y 4 | R - 230 Volt. | 0,8 | 0,496 | 0,941 | 4,09 | 4,343 | 6,266 |
| Planta Baja | S - 230 Volt. | 1,6 | 0,992 | 1,882 | 8,18 | 4,436 | 6,399 |
| Tienda y Exposiciones 1 | S - 230 Volt. | 0,8 | 0,496 | 0,941 | 4,09 | 4,32 | 6,234 |
| S. Consulta y Exposiciones 4 | S - 230 Volt. | 0,8 | 0,496 | 0,941 | 4,09 | 4,353 | 6,28 |
| Planta Baja | T - 230 Volt. | 0,8 | 0,496 | 0,941 | 4,09 | 4,436 | 6,399 |
| Exposiciones 2 y 3 | T - 230 Volt. | 0,8 | 0,496 | 0,941 | 4,09 | 4,302 | 6,208 |
| Reserva | T - 230 Volt. | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,436 | 6,399 |
| Centralita | T - 230 Volt. | 0,5 | 0,31 | 0,588 | 2,56 | 4,363 | 6,294 |

4.3 Cálculos luminotécnicos.

4.3.1 Alumbrado ordinario o principal.

El flujo luminoso necesario se calcula en función de las dimensiones del local, el tipo de luminaria y el nivel de iluminación expresado en lux (dependiendo de la actividad a desarrollar). Obtenido éste se calcula el número de luminarias a instalar para conseguir el nivel adecuado.

A continuación se adjunta un ejemplo de cálculo justificativo. Los cálculos del resto de las dependencias se ha realizado de la misma forma.

| | |
|--|---------------------|
| Dimensiones: | L = 3,95 m |
| | A = 2,73 m |
| Altura útil del local: | H = 4,05 m |
| Altura del plano de trabajo: | H' = 1,1 m |
| Altura de montaje útil entre luminarias y plano de trabajo: | h = H – H' = 2,94 m |
| Color de techo: | Claro. (Mate) |
| Color de paredes: | Claro. (Mate) |

El flujo total necesario para conseguir un nivel de iluminación viene dado según la expresión:

$$\phi = \frac{E \times A \times L}{C_U \times f_m}$$

Con:

ϕ = Flujo total necesario en lúmenes

E = Nivel de iluminación en lux

A = Anchura del local

L = Longitud del local

C_U = Coeficiente de utilización

f_m = Factor de mantenimiento

Se procede a calcular cada uno de los coeficientes necesarios.

Índice de reflexión:

En función del color de las paredes se obtiene el porcentaje de la luz reflejada por paredes y techos.

| COLOR | REFLEXIÓN | |
|--------|-----------|---------|
| | Techos | Paredes |
| BLANCO | 70 % | - |
| CLARO | 50 % | 50 % |
| MEDIO | 30 % | 30 % |
| OSCURO | - | 10 % |

En nuestro caso, el índice de reflexión es de 50 % para las paredes y de 50 % para el techo.

Coeficiente espacial k:

La dependencia de las dimensiones del local a iluminar sobre el coeficiente de utilización, se determina mediante la fórmula empírica:

$$k = \frac{0,8 \times A + 0,2 \times L}{h}$$

Donde:

k = coeficiente espacial

A = anchura del local

L = longitud del local

h = Altura útil entre las luminarias y el plano de trabajo

Para nuestro estudio, se obtiene el siguiente coeficiente espacial:

$$k = \frac{0,8 \times 2,73 + 0,2 \times 3,95}{2,94} = 5,91$$

Factor de mantenimiento y Coeficiente de utilización:

En función del tipo de aparato, la utilización o no de difusores, refractores, etc. se obtiene el coeficiente de utilización, entrando en tablas con los datos de reflexión y de coeficiente espacial anteriormente calculados.

En función de la calidad del mantenimiento se obtendrá el factor de mantenimiento, según valores de las tablas presentadas a continuación:

| INCANDESCENCIA | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|------------------------------------|-------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| REPARTO LUMINOSO | FACTOR DE MANTENIMIENTO f _m (%) | | TECHO | 70% | | | 50% | | | 30% | |
| | | | PARED | 50% | 30% | 10% | 50% | 30% | 10% | 30% | 10% |
| | | | K | COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN C _u | | | | | | | |
| TIPO DIRECTO | ABIERTO | CERRADO | 1 | 46 | 43 | 41 | 46 | 43 | 41 | 43 | 41 |
| | BUENO: 75 MEDIO: 70 MALO: 65 | BUENO: 80 MEDIO: 77 MALO: 73 | 1,2 | 54 | 51 | 49 | 53 | 51 | 48 | 50 | 48 |
| | | | 1,5 | 59 | 56 | 53 | 58 | 55 | 53 | 55 | 53 |
| | | | 2 | 63 | 60 | 57 | 62 | 59 | 57 | 59 | 57 |
| | | | 2,5 | 65 | 63 | 60 | 65 | 65 | 60 | 62 | 60 |
| | | | 3 | 69 | 67 | 65 | 68 | 66 | 64 | 65 | 64 |
| | | | 4 | 71 | 69 | 67 | 70 | 68 | 67 | 68 | 66 |
| | | | 6 | 73 | 71 | 69 | 72 | 70 | 68 | 69 | 68 |
| | | | 8 | 75 | 73 | 71 | 73 | 72 | 71 | 71 | 70 |
| | | | 10 | 76 | 75 | 73 | 75 | 73 | 72 | 72 | 71 |
| TIPO SEMIDIRECTO | BUENO: 70 MEDIO: 60 MALO: 50 | 70 60 | 1 | 41 | 39 | 37 | 41 | 39 | 37 | 39 | 37 |
| | | | 1,2 | 49 | 46 | 45 | 47 | 46 | 44 | 45 | 44 |
| | | | 1,5 | 54 | 52 | 51 | 53 | 52 | 51 | 52 | 51 |
| | | | 2 | 57 | 54 | 53 | 57 | 54 | 53 | 54 | 53 |
| | | | 2,5 | 59 | 58 | 54 | 59 | 56 | 54 | 56 | 54 |
| | | | 3 | 63 | 60 | 59 | 62 | 61 | 58 | 59 | 58 |
| | | | 4 | 64 | 63 | 60 | 63 | 62 | 60 | 62 | 61 |
| | | | 6 | 65 | 64 | 63 | 64 | 63 | 62 | 63 | 62 |
| | | | 8 | 67 | 65 | 64 | 65 | 64 | 64 | 64 | 63 |
| | | | 10 | 72 | 67 | 65 | 67 | 65 | 64 | 65 | 64 |
| HALÓGENOS | | | | | | | | | | | |
| REPARTO LUMINOSO | FACTOR DE MANTENIMIENTO f _m (%) | | TECHO | 70% | | | 50% | | | 30% | |
| | | | PARED | 50% | 30% | 10% | 50% | 30% | 10% | 30% | 10% |
| | | | K | COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN C _u | | | | | | | |
| TIPO EMPOTRADO | BUENO: 80 MEDIO: 75 MALO: 70 | 1 | 53 | 51 | 49 | 53 | 51 | 49 | 52 | 51 | |
| | | 1,2 | 56 | 54 | 53 | 56 | 54 | 53 | 56 | 54 | |
| | | 1,5 | 58 | 56 | 55 | 58 | 56 | 55 | 57 | 56 | |
| | | 2 | 60 | 58 | 57 | 60 | 58 | 57 | 60 | 58 | |
| | | 2,5 | 62 | 60 | 59 | 61 | 60 | 59 | 61 | 59 | |
| | | 3 | 63 | 62 | 60 | 63 | 61 | 60 | 62 | 61 | |
| | | 4 | 64 | 63 | 61 | 63 | 62 | 61 | 63 | 62 | |
| | | 6 | 65 | 64 | 63 | 64 | 63 | 63 | 63 | 63 | |
| | | 8 | 66 | 65 | 64 | 65 | 64 | 63 | 64 | 63 | |
| | | 10 | 68 | 66 | 65 | 66 | 65 | 64 | 64 | 64 | |

| FLUORESCENCIA | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|----------|-------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| REPARTO LUMINOSO | FACTOR DE MANTENIMIENTO f_m (%) | DE | TECHO | 70% | | | 50% | | | 30% |
| | | | PARED | 50% | 30% | 10% | 50% | 30% | 10% | 30% |
| | | | K | COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN C_u | | | | | | |
| TIPO DIRECTO | BUENO: MEDIO: MALO: 50 | 70 60 | 1 | 30 | 25 | 22 | 29 | 25 | 22 | 25 |
| | | | 1,2 | 38 | 33 | 30 | 37 | 33 | 29 | 32 |
| | | | 1,5 | 44 | 39 | 36 | 43 | 39 | 36 | 38 |
| | | | 2 | 51 | 46 | 42 | 49 | 45 | 41 | 44 |
| | | | 2,5 | 55 | 50 | 47 | 54 | 49 | 46 | 48 |
| | | | 3 | 62 | 57 | 53 | 60 | 56 | 52 | 54 |
| | | | 4 | 65 | 61 | 58 | 63 | 60 | 57 | 58 |
| | | | 6 | 68 | 65 | 62 | 66 | 63 | 60 | 61 |
| | | | 8 | 72 | 69 | 66 | 70 | 67 | 65 | 65 |
| | | | 10 | 74 | 72 | 69 | 72 | 70 | 68 | 68 |
| TIPO SEMIDIRECTO | BUENO: MEDIO: MALO: 50 | 70 60 | 1 | 28 | 23 | 20 | 27 | 23 | 20 | 23 |
| | | | 1,2 | 36 | 32 | 28 | 35 | 31 | 28 | 30 |
| | | | 1,5 | 43 | 38 | 34 | 41 | 37 | 33 | 36 |
| | | | 2 | 49 | 44 | 40 | 47 | 42 | 39 | 41 |
| | | | 2,5 | 54 | 49 | 45 | 51 | 47 | 44 | 45 |
| | | | 3 | 60 | 55 | 51 | 57 | 53 | 50 | 50 |
| | | | 4 | 64 | 60 | 56 | 60 | 57 | 54 | 54 |
| | | | 6 | 67 | 63 | 60 | 63 | 60 | 57 | 56 |
| | | | 8 | 70 | 67 | 64 | 66 | 63 | 61 | 60 |
| | | | 10 | 73 | 70 | 68 | 68 | 66 | 64 | 62 |
| PANTALLAS CON DIFUSOR | BUENO: MEDIO: MALO: 55 | 78 65 | 1 | 27 | 22 | 20 | 26 | 22 | 19 | 25 |
| | | | 1,2 | 33 | 29 | 26 | 33 | 29 | 25 | 32 |
| | | | 1,5 | 38 | 34 | 30 | 38 | 33 | 30 | 37 |
| | | | 2 | 43 | 38 | 35 | 42 | 38 | 34 | 41 |
| | | | 2,5 | 46 | 42 | 38 | 46 | 41 | 38 | 44 |
| | | | 3 | 50 | 47 | 43 | 50 | 46 | 43 | 48 |
| | | | 4 | 53 | 50 | 47 | 53 | 49 | 47 | 51 |
| | | | 6 | 55 | 52 | 50 | 54 | 52 | 49 | 53 |
| | | | 8 | 59 | 55 | 53 | 58 | 55 | 53 | 56 |
| | | | 10 | 60 | 57 | 55 | 59 | 57 | 55 | 57 |

Tomando como luminaria un equipo fluorescente con reflector (reparto directo) y pantalla estanca transparente, y en conformidad con las tablas anteriores se obtiene un valor del Coeficiente de utilización de:

$$C_U = 0,66$$

Se toma como factor de mantenimiento, considerando que el local se ocupa a diario, y que cuenta con un buen mantenimiento:

$$f_m = 0,60$$

Por lo tanto y para un nivel de iluminación de:

$$E = 100 \text{ lux}$$

Se obtiene el siguiente flujo lumínico:

$$\phi = \frac{100 \times 2,73 \times 3,95}{0,66 \times 0,60} = 2.723,11 \text{ lúmenes}$$

Teniendo en cuenta que cada equipo emite 7.200 lúmenes el número de equipos necesarios es de 0,37. Se considera suficiente la instalación de 1 equipo de 2x36 W, quedando la dependencia suficientemente iluminada.

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_U} = \frac{2.723,11}{7.200} = 0,37 \text{ aparatos}$$

4.3.2 Alumbrado de emergencia o seguridad.

Dado el tipo de actividad, se ha determinado el número de equipos de alumbrado de emergencia en función de 5 Lm/ m² de las vías de paso y evacuación, tal como exige la MI.BT-025 del R.E. de B.T. e I.C.

Por tanto la dependencia queda suficientemente iluminada en lo referente a alumbrado de emergencia.

A continuación se adjunta un ejemplo de cálculo justificativo. Los cálculos del resto de las dependencias se han realizado de la misma forma.

Intensidad luminosa:

$$\phi = E_m \times S$$

Donde:

ϕ = Intensidad luminosa expresada en lúmenes (Lm)

E_m = Intensidad media expresada en lúmenes por metro cuadrado (Lm/m²)

S = superficie en metros cuadrados del local

Se instalarán varios tipos de equipos autónomos de señalización (8W, 150 Lm y 28 m² de acción) y de emergencia (8W, 280 Lm y 44 m²).

En nuestro caso vamos a estudiar el local con las siguientes características:

Superficie: S = 8,60 m².

Obtenemos la intensidad luminosa a obtener:

$$\phi = 5 \text{ Lm/m}^2 \times 8,60 \text{ m}^2 = 43 \text{ Lm}$$

Número de equipos necesarios: $43/150 = 0,29$ aparatos

Número de equipos previstos 1 de 150 lúmenes y 1 de 180 lúmenes.

Intensidad total que se obtiene: 330 lúmenes

Por lo tanto la dependencia queda suficientemente iluminada en lo referente a alumbrado de emergencia.

4.4 Cálculos de eficiencia energética

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se han tenido en cuenta parámetros tales como:

- a) el uso de la zona a iluminar;
- b) el tipo de tarea visual a realizar;
- c) las necesidades de luz y del usuario del local;
- d) el índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- e) las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- f) las características y tipo de techo;
- g) las condiciones de la luz natural;
- h) el tipo de acabado y decoración;
- i) el mobiliario previsto.

El método de cálculo utilizado, es el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y ha utilizado como datos y parámetros de partida, los consignados en apartados anteriores, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.

4.4.1 Valor De Eficiencia Energética De La Instalación

1. La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m}$$

siendo:

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m²];

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

2. Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;

Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la siguiente tabla. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

| grupo | Zonas de actividad diferenciada | VEEI límite |
|---------------------------------|---|-------------|
| 1 zonas de no representación | administrativo en general | 3,5 |
| | andenes de estaciones de transporte | 3,5 |
| | salas de diagnóstico ⁽⁴⁾ | 3,5 |
| | pabellones de exposición o ferias | 3,5 |
| | aulas y laboratorios ⁽²⁾ | 4,0 |
| | habitaciones de hospital ⁽³⁾ | 4,5 |
| | zonas comunes ⁽¹⁾ | 4,5 |
| | almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | 5 |
| | aparcamientos | 5 |
| | espacios deportivos ⁽⁵⁾ | 5 |
| | recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior | 4,5 |
| 2 zonas de representación | administrativo en general | 6 |
| | estaciones de transporte ⁽⁶⁾ | 6 |
| | supermercados, hipermercados y grandes almacenes | 6 |
| | bibliotecas, museos y galerías de arte | 6 |
| | zonas comunes en edificios residenciales | 7,5 |
| | centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁹⁾ | 8 |
| | hostelería y restauración ⁽⁸⁾ | 10 |
| | religioso en general | 10 |
| | salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁷⁾ | 10 |
| | tiendas y pequeño comercio | 10 |
| | zonas comunes ⁽¹⁾ | 10 |
| | habitaciones de hoteles, hostales, etc. | 12 |
| | recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior | 10 |

El edificio objeto del proyecto no tiene una superficie útil superior a 1.000 m², por lo que la sección HE 3-1 no es objeto de aplicación.

4.4.2 Sistemas De Control Y Regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

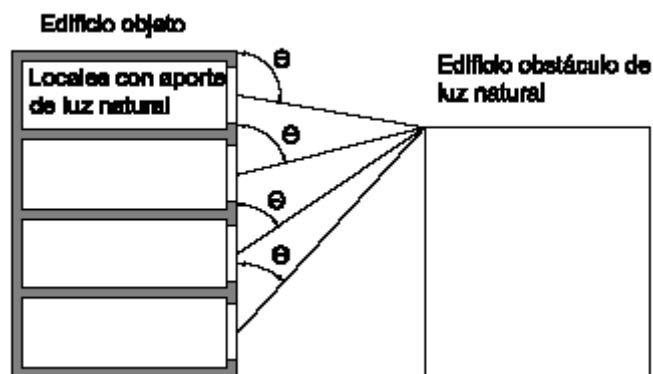
toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos:

en las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo:

θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;



- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,07$ siendo:

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

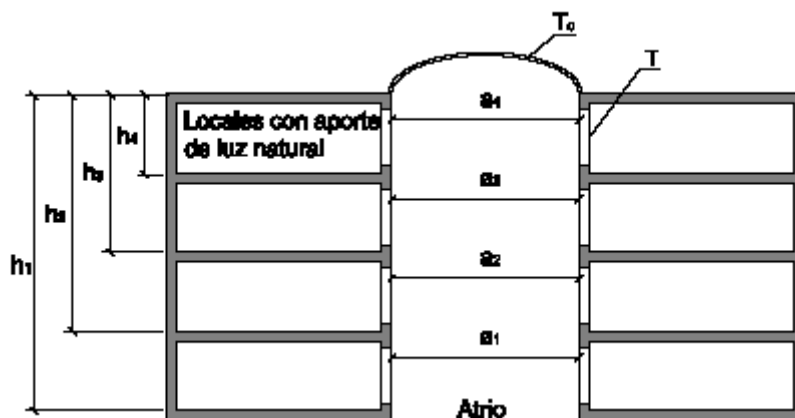
A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m^2].

en todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (a_i) superior a 2 veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;



En el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (a_i) sea superior a $2/T_c$ veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo T_c el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.



- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,07$ siendo:

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m²].

Se justifica, a pesar de que no es objeto de aplicación, para cada zona el sistema de control y regulación que corresponde:

| | | Área suelo (m ²) | Área techo (m ²) | Área paredes (m ²) | Aw (m ²) | A (m ²) | T | | T(Aw/A) | >0,07 |
|----------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|------|---------------|---------|
| Sótano | Sala de Consulta | 63,19 | 63,19 | 191,08 | 2,52 | 317,5 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0061 | NO REG. |
| | Zona Uso Público Museos | 97,22 | 97,22 | 193,51 | 2,52 | 388 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0050 | NO REG. |
| | Aseo Masculino | 7,53 | 7,53 | 32,60 | 0,96 | 47,66 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0155 | NO REG. |
| | Aseo Femenino | 8,58 | 8,58 | 32,60 | 0,96 | 49,76 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0149 | NO REG. |
| | Almacén 1 | 8,60 | 8,60 | 47,47 | 1,29 | 64,67 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0154 | NO REG. |
| | Despacho Administración | 13,66 | 13,66 | 48,07 | 5,54 | 75,39 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0566 | NO REG. |
| | Sala de Exposiciones 2 | 34,71 | 34,71 | 144,06 | 3,77 | 213,5 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0136 | NO REG. |
| | Sala de Exposiciones 3 | 22,86 | 22,86 | 112,91 | 3,77 | 158,6 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0183 | NO REG. |
| | Distribuidor 2 | 27,71 | 27,71 | 151,27 | 2,52 | 206,7 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0094 | NO REG. |
| Planta Baja | Zona de Tienda | 64,33 | 64,33 | 152,80 | 4,14 | 281,46 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0113 | NO REG. |
| | Sala Exposiciones 1 | 102,36 | 89,87 | 191,19 | 20,65 | 383,42 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0415 | NO REG. |
| | Sala de Exposiciones 3 | 31,59 | 31,59 | 109,68 | 12,24 | 172,86 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0545 | NO REG. |
| | Sala de Exposiciones 4 | 38,31 | 38,31 | 102,75 | 12,30 | 179,37 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0528 | NO REG. |
| | Sala de Consulta | 47,79 | 47,79 | 121,39 | 8,16 | 216,97 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0290 | NO REG. |
| | Paso 1 | 30,70 | 30,70 | 53,82 | 5,74 | 115,22 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0384 | NO REG. |
| | Paso 2 | 7,81 | 7,81 | 120,47 | 5,75 | 136,09 | 8/12/8 CLIMALIT | 0,77 | 0,0325 | NO REG. |

Por lo que ninguna de las estancias requieren un sistema de regulación y control para la iluminación.



Javier y Sonsoles Borobio Sanchiz
arquitectos **BAU, S.L.**
Zaragoza, diciembre de 2006