

Índice

1.- ANTECEDENTES.....	2
2.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
2.1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.	2
1.1.1.- Emplazamiento.	2
1.1.2.- Titular.	2
1.1.3.- Datos del proyectista.....	2
2.2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
2.3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	4
2.3.1.- Tipo de obra.....	4
2.3.2.- Servicios y redes de distribución afectados por la obra.....	4
3.- DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS.	5
4.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	7
5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS	9
5.1.- ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE EJECUCIÓN Y DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR.	9
5.1.1.- Operaciones previstas a la ejecución de la obra.	9
5.1.2.- Relación de unidades de obra previstas.....	10
5.1.3.- Oficios intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos	10
5.1.4.- Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra.....	11
5.1.5.- Maquinaria prevista para la ejecución de la obra	11
5.1.6.- Relación de protecciones colectivas y señalización.....	11
5.1.7.- Relación de equipos de protección individual.....	12
5.1.8.- Relación de servicios sanitarios y comunes.....	12
5.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE EJECUCIÓN PREVISTOS EN EL PROYECTO	13
5.2.1.- Método empleado en la evaluación de riesgos.....	13
5.2.2.- Energías de la obra	15
5.2.3.- Unidades de obra.....	17
6.- EQUIPOS TÉCNICOS.....	21
6.1.- MAQUINARIA DE OBRA.....	21
6.1.1.- Maquinaria de elevación	21
6.1.2.- Pequeña maquinaria.....	22

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- ANTECEDENTES

Se redacta el presente Estudio básico de seguridad y salud por el Ingeniero Técnico Industrial D. Jesús Caballero Valero, colegiado nº 23895 del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid, con objeto de establecer durante el Proyecto de Instalación Eléctrica en Baja Tensión y Alumbrado de la “Casa Capellanía” destinada a biblioteca situada en Miguelturra (Ciudad Real), estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud de la obra en construcción.

2.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1.- **DATOS IDENTIFICATIVOS.**

1.1.1.- Emplazamiento.

Dirección: Calle Carretas, Nº 22
Código Postal: 13.170
Municipio: Miguelturra
Provincia: Ciudad Real

1.1.2.- Titular.

Nombre o Razón Social: Excmo. Ayuntamiento de Miguelturra
C.I.F: P1305600G
Domicilio: Plaza de España, Nº 1
Código Postal: 13.170
Municipio: Miguelturra
Provincia: Ciudad Real

1.1.3.- Datos del proyectista.

Nombre y apellidos: Jesús Caballero Valero.
NIF/CIF: 5.670.048L
Titulación: Ingeniero Técnico Industrial Colegio: Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Nº de colegiado: 23895
Teléfono: 926 21 33 80
Domicilio: Ronda Santa María Nº 4
Municipio: Ciudad Real
Código Postal: 13002
Provincia: Ciudad Real

2.2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.750 mil euros.

PEM = 45.993,59 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a **CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**.

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

- b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto = 15 días.

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = 3

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Nº de trabajadores-día = 7

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM * MO}{CM}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (0,2).

CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (60,00 €.).

- d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2.3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2.3.1.- Tipo de obra

Este Estudio de Seguridad y Salud corresponde únicamente a la realización del Proyecto de Instalación Eléctrica en Baja Tensión y alumbrado de la “Casa Capellanía” destinado a Biblioteca situada en Miguelturna (Ciudad Real), estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud de la obra en construcción.

2.3.2.- Servicios y redes de distribución afectados por la obra.

- Red de electricidad en baja tensión y alumbrado.
- Red de Cableado Estructurado Voz/Datos.
- Red de Cableado de Megafonía.

3.- DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS.

Según los Artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones públicas respecto del personal a su servicio.

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

4.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

De acuerdo con los Artículos 15 y 16, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - a. Evitar los riesgos.
 - b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c. Combatir los riesgos en su origen.
 - d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - h. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.
6. Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.
7. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.
8. Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.
9. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

10. El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.
11. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.
12. Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.
13. El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.
14. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.
15. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS

5.1.- ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE EJECUCIÓN Y DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR.

5.1.1.- Operaciones previstas a la ejecución de la obra.

Conforme al Proyecto de ejecución de obra y el Estudio de Seguridad de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de los trabajos, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, desvíos de tráfico, corte de calles, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc. tal y como se indica en la documentación gráfica adjunta.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar.
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA

- No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.
- Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación.

Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.

- No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ...).
- No pise sobre tablonos o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.
- Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.
- Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.
- No quite o inutilice bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado con los recursos preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.
- Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.
- Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.

- En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquivelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.
- Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.
- Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.

5.1.2.- Relación de unidades de obra previstas

Se detalla la relación de unidades de obra previstas para la realización de la obra, conforme al Proyecto de ejecución y al Plan de ejecución de la obra objeto de esta memoria de seguridad y salud.

Unidades de obra

Actuaciones previas

Operaciones previas

- Señalización provisional de tráfico
- Señalización vertical
- Vallado de obra
- Señalización provisional de obra

Acondicionamiento y cimentación

Zanjas y pozos

- Excavación zanjas

Superficiales

- Zapatillas. Bases cuadros eléctricos.

Tabiques y tableros

- Particiones de ladrillo. Bases cuadros eléctricos.

Instalaciones

Electricidad

Baja Tensión

- Instalación urbana de baja tensión.

Suelos

Soleras

- Hormigón masa

5.1.3.- Oficinas intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos

Se expone aquí la relación de oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria de seguridad y salud.

- Albañil
- Conductor
- Electricista
- Maquinista
- Oficial
- Peón
- Pintor

5.1.4.- Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra

Se detalla a continuación, la relación de medios auxiliares empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Medios auxiliares

- Andamios de borriquetas.
- Andamios sobre ruedas
- Escalera de mano
- Carretón o carretilla de mano.

5.1.5.- Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

Maquinaria de obra

Maquinaria de movimiento de tierras

- Retroexcavadora
- Minicargadora
- Dumper

Maquinaria de elevación

- Plataforma de tijera
- Plataforma elevadora
- Camión grúa descarga

Maquinaria de transporte

- Camión transporte

Maquinaria manipulación de hormigón

- Camión hormigonera

Pequeña maquinaria

- Sierra circular
- Vibrador
- Cortadora metal
- Radiales eléctricas
- Grupo electrógeno
- Soldadura eléctrica
- Soldadura oxiacetilénica
- Taladros eléctricos
- Compresor
- Herramientas manuales

5.1.6.- Relación de protecciones colectivas y señalización

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a Protecciones Colectivas, de esta misma memoria de seguridad.

Protecciones colectivas

Vallado de obra
Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento
Señalización
Toma de tierra
Contra incendios

5.1.7.- Relación de equipos de protección individual

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los epis relacionados a continuación, cuyas especificaciones técnicas, marcado, normativa que deben cumplir, etc. se especifica en el Capítulo correspondiente a EPIs, de esta misma memoria de seguridad.

EPIs

Protección auditiva

Cascos de orejeras

Protección de la cabeza

Cascos de protección (para la construcción)

Protección contra caídas

Arneses anticaídas
Dispositivos de anclaje

Protección de la cara y de los ojos

Protección ocular. Uso general
Protección ocular
Arco eléctrico y de cortocircuito

Protección de manos y brazos

Gautes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de pies y piernas

Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional, con protección contra la perforación.

5.1.8.- Relación de servicios sanitarios y comunes

Se expone aquí la relación de servicios sanitarios y comunes provisionales, necesarios para el número de trabajadores anteriormente calculado y previsto, durante la realización de las obras. En los planos que se adjuntan se especifica la ubicación de los mismos, para lo cual se ha tenido presente:

- Adecuarlos a las exigencias reguladas por la normativa vigente.
- Ubicarlos donde ofrece mayores garantías de seguridad tanto en el acceso como en la permanencia, respecto a la circulación de vehículos, transporte y elevación de cargas, acopios, etc., evitando la interferencia con operaciones, servicios y otras instalaciones de la obra.
- Ofrecerlos en igualdad de condiciones a todo el personal de la obra, independientemente de la empresa contratista o subcontratista a la que pertenezcan.

Para su conservación y limpieza se seguirán las prescripciones y medidas de conservación y limpieza establecidas específicamente para cada uno de ellos, en el Apartado de Servicios Sanitarios y Comunes que se desarrolla en esta misma Memoria de Seguridad.

Servicios sanitarios y comunes

Servicios higiénicos
Vestuario
Botiquín
Oficina de obra

5.2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE EJECUCIÓN PREVISTOS EN EL PROYECTO

5.2.1.- Método empleado en la evaluación de riesgos

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1º Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas.

Ejemplos:

Ligeramente dañino	- Cortes y magulladuras pequeñas - Irritación de los ojos por polvo - Dolor de cabeza - Discomfort - Molestias e irritación
Dañino	- Cortes - Quemaduras - Conmociones - Torceduras importantes - Fracturas menores - Sordera - Asma - Dermatitis - Transtornos músculo-esqueléticos - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	- Amputaciones - Fracturas mayores - Intoxicaciones - Lesiones múltiples - Lesiones faciales - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

2º Probabilidad:

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja	Es muy raro que se produzca el daño
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	Siempre que se produzca esta situación, lo mas probable es que se produzca un daño

3º Evaluación:

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

4º Control de riesgos:

Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
Trivial	No se requiere acción específica	
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir:

"la Identificación y evaluación de riesgos pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada".

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, epis y señalización, hasta lograr un riesgo trivial, tolerable o moderado, y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Respecto a los riesgos evitables, hay que tener presente:

Riesgos laborables evitables

No se han identificado riesgos totalmente evitables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto, se considera que los únicos riesgos evitables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del proceso constructivo de la obra; por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda, estos riesgos no merecen un desarrollo detenido en esta memoria de seguridad.

5.2.2.- Energías de la obra

Electricidad

La energía eléctrica es utilizada en la obra para múltiples operaciones: Alimentación de máquinas y equipos, Alumbrado, etc. Es la energía de uso generalizado.

Identificación de riesgos propios de la energía

Quemaduras físicas y químicas
Contactos eléctricos directos
Contactos eléctricos indirectos
Exposición a fuentes luminosas peligrosas
Incendios

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Solo se emplearán cables que estén perfectamente diseñados y aislados para la corriente que circulará por ellos.

Si es posible, solo se utilizarán tensiones de seguridad.

No se debe suministrar electricidad a aparatos que estén mojados o trabajen en condiciones de humedad, salvo los que tengan las protecciones adecuadas, según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.

Todas las conexiones, protecciones, elementos de corte etc, estarán diseñados y calculados adecuadamente y conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Solo se usará la corriente eléctrica para suministrar energía a las máquinas eléctricas y nunca para otros fines.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes

Botas de seguridad con puntera reforzada

Protecciones colectivas

Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes.

Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras

Señal de peligro de electrocución

Esfuerzo humano

De modo generalizado y en diferentes situaciones, en la obra se utilizan los esfuerzos humanos como energía para la colocación, posicionamiento, desplazamiento, utilización, etc. de materiales, máquinas, equipos, medios auxiliares y herramientas.

Identificación de riesgos propios de la energía

Sobreesfuerzos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.
- Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

- La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:
- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

- Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:
- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

- Constituyen factores individuales de riesgo:
- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Protección dorsolumbar
- Protecciones colectivas
- Vallado perimetral de la obra
- Señalización de seguridad
- Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes y protección dorsolumbar.

5.2.3.- Unidades de obra

Actuaciones previas - Operaciones previas – Vallado de obra

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se contempla en esta unidad de obra, la remoción de tierra vegetal hasta la profundidad de los sistemas radiculares de las plantas, mediante las operaciones de excavación previa y acopio intermedio. Se llevará a cabo con los mismos equipos de la explanación ordinaria en tierras. Se separarán, y acopiarán en el emplazamiento indicado en el proyecto de ejecución, los suelos reutilizables, para su posterior utilización como tierra vegetal para protección de taludes, jardinería, etc. Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropellos o golpes con vehículos.	Media	Extremadamente dañino	Importante	Evitado
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla. Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos. Se prohibirá la entrada de toda persona ajena a la obra. Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra, deberá de quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra un cartel de obra, en el que se pueda contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que hayan protecciones.

Instalaciones - Electricidad - Baja tensión

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto La acometida eléctrica para la obra objeto de esta Memoria de Seguridad es subterránea, según los detalles de la compañía distribuidora y de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07, proporcionada con testigo cerámico y banda señalizadora. Los conductores o cables de acometida son aislados y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en ITC-BT-06 y la ITC-BT-10 La acometida se realizará siguiendo el proyecto de ejecución de la obra : La caja general de protección que colocaremos será con tapa, de material aislante y autoextinguible de clase A. Estará provista de sistema de entrada para conductores unipolares o multipolares, orificios de salida para conductores unipolares, dispositivos de cierre, precintado, sujeción de tapa y fijación al muro. Contendrá tres cortacircuitos fusibles, de cartucho de fusión cerrada de la clase GT, maniobrables individualmente y un seccionador de neutro, así como bornes de entrada y salida para conexionado, directo o por medio de terminales, de los tres conductores de fase y el neutro. En la caja general de protección y siguiendo las especificaciones técnicas, deberá figurar la marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación UNESA. Estará íntegramente protegida con material aislante estable hasta + 70 C. Será plana o en puente. La base soporte que colocaremos estará provista de orificios y elementos para fijación al muro, así como de vástagos y abrazaderas, éstas últimas manipulables individualmente.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída de materiales o elementos en manipulación	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Contactos eléctricos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Exposición al ruido	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Exposición a vibraciones	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Trabajos en intemperie	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas machohembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadencia limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

6.- EQUIPOS TÉCNICOS

Relación de maquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

6.1.- MAQUINARIA DE OBRA

6.1.1.- Maquinaria de elevación

Camión grúa descarga

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelco del camión	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caídas al subir o al bajar	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atropello de personas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplome de la carga	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes por la caída de paramentos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplome de la estructura en montaje	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Quemaduras al hacer el mantenimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina). - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Cinturón elástico antivibratorio. - Calzado antideslizante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

6.1.2.- Pequeña maquinaria

- Cortadora metal
- Radiales eléctricas
- Grupo electrógeno
- Soldadura eléctrica
- Soldadura oxiacetilénica
- Taladros eléctricos
- Compresor
- Herramientas manuales

Sierra circular

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta,.

Utilizaremos la sierra circular en la obra porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva para la que se va a utilizar en la obra es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Cortes	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Contacto con el dentado del disco en movimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de partículas	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Retroceso y proyección de la madera	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Emisión de polvo	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con la energía eléctrica	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con las correas de transmisión	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Cortes	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Contacto con el dentado del disco en movimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de partículas	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
 - Gafas de seguridad antiproyecciones.
 - Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
 - Ropa de trabajo.
 - Calzado de seguridad.
 - Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Para cortes en vía húmeda se utilizará:
- Casco de seguridad.
 - Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
 - Traje impermeable.
 - Calzado de seguridad de goma o de P.V.C.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco.

- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

A) Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos.

Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad anti proyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

B) En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Normas generales de seguridad:

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

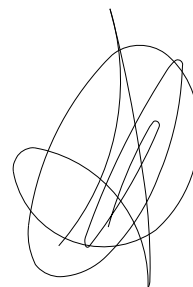
Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Se dispondrá de un botiquín que contenga el material especificado en la Ordenanza Laboral General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Ciudad Real, Julio de 2014

LA PROPIEDAD

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Colegiado nº 23895 del Ilustre Colegio
Oficial de I.T.I. de Madrid



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA

JESUS CABALLERO VALERO

ÍNDICE

1.-	GENERALIDADES	3
1.1.-	ANTECEDENTES	3
1.2.-	OBJETO	3
1.1.-	DATOS IDENTIFICATIVOS.	3
1.1.1.-	Emplazamiento.	3
1.1.2.-	Titular.	3
1.1.3.-	Datos del proyectista.	3
1.3.-	LEGISLACIÓN APLICABLE	4
2.-	MEMORIA DESCRIPTIVA	5
2.1.-	CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO	5
2.2.-	PROGRAMA DE NECESIDADES	5
2.3.-	SUMINISTRO DE ENERGÍA	6
2.3.1.-	Suministros complementarios o de seguridad. Cálculo de la ocupación	6
2.4.-	ACOMETIDA.	8
2.5.-	INSTALACIONES DE ENLACE	8
2.5.1.-	Caja de protección y medida	8
2.5.2.-	Derivación individual	9
2.5.3.-	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.	9
2.6.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE DEBERÁN REUNIR LAS INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.	10
2.6.1.-	Conductores	10
2.6.2.-	Identificación de conductores.	11
2.6.3.-	Subdivisión de las instalaciones.	11
2.6.4.-	Equilibrado de cargas	11
2.6.5.-	Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.	11
2.6.6.-	Conexiones.	11
2.7.-	SISTEMAS DE INSTALACIÓN	12
2.7.1.-	Prescripciones Generales	12
2.7.2.-	Conductores aislados bajo tubos protectores.	12
2.7.3.-	Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.	14
2.7.4.-	Conductores aislados enterrados	15
2.7.5.-	Conductores aislados directamente empotrados en estructuras	15
2.7.6.-	Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.	15
2.7.7.-	Conductores aislados bajo canales protectoras	15
2.7.8.-	Conductores aislados bajo molduras	16
2.7.9.-	Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas	16
2.8.-	RECEPTORES DE ALUMBRADO.	16
2.9.-	JUSTIFICACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR	18
2.10.-	INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES: APARATOS ELEVADORES	18
2.10.1.-	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.	18
2.10.2.-	Prescripciones generales.	18
2.10.3.-	Protección contra sobretensiones.	18
2.10.4.-	Protección contra contactos directos e indirectos.	18
2.10.5.-	Seccionamiento y corte.	19
2.10.6.-	Puestas a tierra.	20
2.11.-	RECEPTORES A MOTOR.	21
2.12.-	PROTECCIÓN CONTRA SOBRE INTENSIDADES	22
2.13.-	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.	22
2.13.1.-	Categorías de las sobretensiones.	22
2.13.2.-	Medidas para el control de las sobretensiones.	23
2.13.3.-	Selección de los materiales en la instalación.	23
2.14.-	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	24

2.14.1.-	Protección contra contactos directos.....	24
2.14.2.-	Protección contra contactos indirectos.....	24
2.15.-	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	25
2.15.1.-	Uniones a tierra.....	25
2.15.2.-	Conductores de equipotencialidad.....	27
2.15.3.-	Resistencia de las tomas de tierra.....	27
2.15.4.-	Tomas de tierra independientes.....	27
2.15.5.-	Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.....	27
2.15.6.-	Revisión de las tomas de tierra.....	28
2.15.7.-	Cálculo de puesta a tierra.....	28
2.16.-	RELACIÓN DE LOCALES CLASIFICADOS SEGÚN R.E.B.T.....	28
2.16.1.-	Locales de pública concurrencia ITC BT-28.....	28
2.17.-	PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.....	28
2.17.1.-	Alumbrado de emergencia.....	28
2.17.2.-	Prescripciones de carácter general.....	30
2.18.-	MÉTODO DE CÁLCULO.....	31
3.-	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	35
3.1.-	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION.....	35
3.2.-	SUBCUADRO CLIMATIZACIÓN.....	71
4.-	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DOCUMENTO BÁSICO – HE3.....	83
4.1.-	CÁLCULO LUMINOTÉCNICO PLANTA SÓTANO.....	85
4.2.-	CÁLCULO LUMINOTÉCNICO PLANTA BAJA.....	97
4.3.-	CÁLCULO LUMINOTÉCNICO PLANTA PRIMERA.....	137
5.-	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DOCUMENTO BÁSICO – SU4.....	164
5.1.-	ALUMBRADO NORMAL.....	164
5.1.1.-	CÁLCULO DEL ÍNDICE DEL LOCAL (K).....	165
5.2.-	ALUMBRADO EMERGENCIA.....	166
5.2.1.-	CÁLCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA – PLANTA SÓTANO.....	167
5.2.2.-	CÁLCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA – PLANTA BAJA.....	180
5.2.3.-	CÁLCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA – PLANTA PRIMERA.....	193
6.-	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DOCUMENTO BÁSICO – SU8.....	206
6.1.-	Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne).....	206
6.2.-	Cálculo del riesgo admisible (Na).....	206
6.3.-	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	207
6.3.1.-	Nivel de protección.....	207
6.3.2.-	Nivel de protección: 4.....	207
7.-	CONCLUSIONES.....	208

1.- GENERALIDADES

1.1.- ANTECEDENTES

El Excmo. Ayuntamiento de Miguelturra de Ciudad Real encarga a INGEREIN S.L.U. la redacción de un Proyecto específico de "Proyecto de Instalación Eléctrica en Baja Tensión y Alumbrado" que forma parte del proyecto de ejecución.

1.2.- OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto el diseño, descripción, cálculo y justificación de las instalaciones eléctricas en baja tensión necesarias para la electrificación del edificio del epígrafe "Casa de la Capellanía" destinado a Biblioteca en Miguelturra (Ciudad Real), sirviendo a la vez como documento legal para solicitar las Autorizaciones Administrativas necesarias para ejecutar la instalación, conexión a la red de la empresa suministradora y posterior puesta en servicio, ante los Organismos Oficiales que proceda.

Dicha instalación se ejecutará de acuerdo a lo establecido en las normas y prescripciones establecidas en los reglamentos vigentes.

1.1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.1.1.- Emplazamiento.

Dirección: Calle Carretas, Nº 22
Código Postal: 13.170
Municipio: Miguelturra
Provincia: Ciudad Real

1.1.2.- Titular.

Nombre o Razón Social: Excmo. Ayuntamiento de Miguelturra
C.I.F: P1305600G
Domicilio: Plaza de España, Nº 1
Código Postal: 13.170
Municipio: Miguelturra
Provincia: Ciudad Real

1.1.3.- Datos del proyectista.

Nombre y apellidos: Jesús Caballero Valero.
NIF/CIF: 5.670.048L
Titulación: Ingeniero Técnico Industrial Colegio: Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Nº de colegiado: 23895
Teléfono: 926 21 33 80
Domicilio: Ronda Santa María Nº 4
Municipio: Ciudad Real
Código Postal: 13002
Provincia: Ciudad Real

1.3.- LEGISLACIÓN APLICABLE

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).
- 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 SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- 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.

NORMAS E INSTRUCCIONES AUTONÓMICAS.

- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

Se trata de una rehabilitación en la CASA DE LA CAPELLANÍA para una BIBLIOTECA según Proyecto de Básico y Proyecto de Ejecución redactado por el personal del EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUELTURRA, el presente documento y el resto de documentos que integran este proyecto de instalaciones son una parte del proyecto de ejecución por lo que en lo que se refiere a las características del edificio nos remitimos al mismo.

2.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Las demandas totales de potencia previstas son:

- Potencia total instalada:

CONTROL	200 W
A1-SALA_PB	532 W
A2-SALA_PB	532 W
A3-SALA_PB	511 W
E1	40 W
A4-SALA_ESTUDIO	245 W
A5_SALA_PINTURA	300 W
A6-ASEOS_PB	114 W
A-PORTAL	32 W
A7-PATIO	560 W
A8-VESTÍBULOS	126 W
A9-Z.COMUN	802 W
E2	40 W
B1-S. PRESTAMOS	483 W
B2-S. PRESTAMOS	483 W
B3-S. PRESTAMOS	462 W
E1-P1	24 W
B4-ZONAS COMUNES	444 W
B5-ZONAS COMUNES	444 W
BALIZAS_ESCALERA	24 W
E2-P1	40 W
B6-C.TÉCNICO	108 W
B7-ASEOS	60 W
C1-ARCHIVO	462 W
C2-ZONA COMUN	738 W
C3-CUEVA	200 W
A.EXTERIOR_1	500 W
A.EXTERIOR_2	500 W
TC1-S.REPRE.JUVENIL	300 W
TC2-HEMEROTECA	600 W
TC3-ZONAS COMUNES	800 W
TC4-ASEOS_1	1500 W
TC5-ASEOS_2	1000 W
TC-TERMO-PB	1200 W
TC-RVA (S.PINTURA)	300 W
F1-ARCOS_SEG.	100 W
F.FANCOIL_PB	168 W
PT1-S.REPRE.	600 W
PT2-S.REPRE.	900 W
PT3-S.REPRE.	600 W
PT4-S.ESTUDIO	900 W
PT5-HEMEROTECA	900 W
TC6-S.PRESTAMOS	300 W
TC7-S.INVESTG.	700 W
TC8-ZONAS COMUNES	800 W
TC9-ASEOS_3	1500 W

TC-TERMO-P1	200 W
PT6-S.PREST.	1200 W
PT7-S.PREST.	1200 W
PT8-S.PREST.	1200 W
PT9-Z.COMÚN	900 W
PT10-DESPACHO	300 W
TC-SÓTANO	350 W
TC-RACK	300 W
CB.01 CB.02	300 W
CB.03 CB.04	300 W
CB.05 CB.06	300 W
CENTRAL_INCENDIO	100 W
BOMBA_ACHIQUE	736 W
TC_VIDEOVIGILANCIA	200 W
ALARMA	100 W
FUERZA_ASENSOR	8000 W
SAI	1200 W
SUBCUADRO_CLIMA	24622 W
TOTAL....	63682 W

Potencia Instalada Alumbrado	8806 (W)
Potencia Instalada Fuerza	54876 (W)
Potencia Máxima Admisible	69280 (W)

2.3.- SUMINISTRO DE ENERGÍA

La energía eléctrica se tomará de la red de distribución de Baja Tensión existente en la zona propiedad Unión Fenosa, las características del suministro son las que se listan a continuación.

CLASE	: Corriente alterna.
TIPO	: Trifásica. 3 Fases + neutro.
TENSIÓN	: 400/230 V
FRECUENCIA	: 50Hz.

2.3.1.- Suministros complementarios o de seguridad. Cálculo de la ocupación

Se tomarán los valores de densidad de ocupación indicados en Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio. Con carácter general, se considerarán ocupadas simultáneamente todas las zonas o recintos del inmueble, salvo aquellos casos en los que se pueda asegurar que su ocupación es alternativa, este cálculo se realiza tan solo a efectos de lo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PLANTA SÓTANO	Superficie (m2)	Nº Personas
Almacén	5,89	0
Cuarto Telecomunicaciones	3,49	0
Archivo	30,64	0
Zona Diáfana	63,58	0
Escalera	9	0
Cueva	34,19	3
Subtotal	146,79	3

PLANTA BAJA	Superficie útil (m2)	Nº Personas
Sala de representación juvenil	86,7	28
Bebe-Teca	28,98	12
Sala de Estudio	17,02	8
Hemeroteca	48,05	16
Sala de las pinturas	24,38	13
Hall	11,49	0
Zona común PB	120,79	20
Almacén	2,55	0
Aseo 1 - Vestíbulo	4,86	0
Aseo 1 - Accesible	4,03	0
Aseo 1 - Caballeros	2,08	0
Aseo 1 - Damas	2,01	0
Aseo 2 - Vestíbulo	3,18	0
Aseo 2 - Damas	7,37	0
Aseo 2 - Caballeros	3,06	0
Subtotal	366,55	97

PLANTA PRIMERA	Superficie (m2)	Nº Personas
Sala de préstamos adultos	149,67	51
Despacho	11,68	2
Sala de Investigación	71,85	12
Zona común P1	120,79	12
Cuarto Técnico (Sala Caldera)	25,65	0
Aseo - Vestíbulo	2,61	0
Aseo - Caballeros	4,69	0
Aseo - Señoras	6,02	0
Aseo - Accesible	3,85	0
Subtotal	396,81	77

RESUMEN	Superficie (m2)	Nº Personas
Planta Sótano	146,79	3
Planta Baja	366,55	97
Planta Primera	396,81	77

Total	910,15	177
--------------	---------------	------------

- Según la instrucción ITC-BT-28, apartado 2.3, los locales de reunión, trabajo con una ocupación prevista de más de 300 personas. En el artículo 10 del R.E.B.T. se detalla cual debe de ser ese suministro.

Para el edificio del epígrafe no se proyecta suministro de socorro porque la ocupación es inferior a 300 personas. En cuanto al suministro de reserva, no procede.

2.4.- ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:
 - ✓ Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
 - ✓ Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
 - ✓ Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
 - ✓ Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
 - ✓ Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1 \text{ mm}$.
 - ✓ Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
 - ✓ Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

2.5.- INSTALACIONES DE ENLACE

2.5.1.- Caja de protección y medida

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

La instalación de la caja de protección y medida sobre la fachada exterior del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

La caja de protección y medida proyectada para este edificio es: AR-TETI-UF (Unión Fenosa Distribución).

2.5.2.- Derivación individual

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

La derivación individual estará constituida por:

- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 0,6/1kV como mínimo. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

La derivación individual proyectada para esta instalación será de 3x35+16mm²Cu.

2.5.3.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

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

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

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

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$R_a \times I_a \leq U$
donde:

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

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte onipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

2.6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE DEBERÁN REUNIR LAS INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.

2.6.1.- Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

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

Sección conductores fase (mm²)

Sección conductores protección (mm²)

$S_f \leq 16$

S_f

$16 < S_f \leq 35$

16

$S_f > 35$

$S_f/2$

2.6.2.- Identificación de conductores.

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.

2.6.3.- Subdivisión de las instalaciones.

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

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

2.6.4.- Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

2.6.5.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

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

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

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

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

2.6.6.- Conexiones.

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

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

En el caso de emplazamientos húmedos, mojados las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicas.

2.7.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

2.7.1.- Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

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

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

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

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

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

Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc, una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.

2.7.2.- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. aislados con mezclas termoplásticas o termoestables. Los tubos serán metálicos, rígidos o flexibles, con las siguientes características:

- Resistencia a la compresión: Fuerte.
- Resistencia al impacto: Fuerte.
- Temperatura mínima de instalación y servicio: -5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: +60 °C.
- Resistencia al curvado: Rígido/curvable.

- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Contra objetos D 1 mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

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

2.7.3.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

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

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

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los
- cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

2.7.4.- Conductores aislados enterrados

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

2.7.5.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

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

2.7.6.- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

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

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

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

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

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

2.7.7.- Conductores aislados bajo canales protectoras.

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

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

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del

emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.7.8.- Conductores aislados bajo molduras.

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

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.
- Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:
- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.7.9.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52 de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV.

2.8.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.9.- JUSTIFICACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR

Según el artículo 2 “Ámbito de aplicación” del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, no es de aplicación porque la potencia instalada no es superior a 1kW.

2.10.- INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES: APARATOS ELEVADORES

2.10.1.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Los locales, recintos, etc. en los que esté instalado el equipo eléctrico de accionamiento, sólo deberán ser accesibles a personas cualificadas. Cuando sus dimensiones permitan penetrar en él, deberán adoptarse las disposiciones relativas a las instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico según lo establecido en la ITC-BT-30. En estos lugares se colocará un esquema eléctrico de la instalación.

Los interruptores deberán cumplir la UNE-EN 60.947 -2 e instalarse en posiciones que permitan que los ensayos funcionales, se realicen sin peligro.

Están también permitidos los contactores como interruptores. Los contactores no deben utilizarse para seccionamiento.

Debe ser posible aislar los anillos del colector y las barras o cables del suministro principal antes del punto de conexión de la grúa, mediante interruptores en el lado del suministro de la instalación para reparaciones y mantenimientos. Los conectores y tomas de corriente conformes a UNE-EN 60.309 -1 pueden usarse para este fin.

Cuando un anillo colector o barra está alimentado a través de varios interruptores en paralelo por el lado de la alimentación de la instalación, éstos deben estar enclavados de manera que se desconecten todos simultáneamente aún cuando solamente uno de ellos esté funcionando.

Solamente debe ser posible poner en servicio un anillo colector accesible o barra desde un lugar tal que el anillo colector o barra quede a la vista.

Los interruptores en el lado de la alimentación de la instalación o sus mecanismos de control deben tener un dispositivo de protección contra el cierre intempestivo o no autorizado.

2.10.2.- Prescripciones generales.

En las instalaciones en el exterior para servicios móviles se utilizarán cables flexibles con cubierta de policloropeno o similar según UNE 21.027 ó UNE 21.150.

2.10.3.- Protección contra sobreintensidades.

El funcionamiento de los dispositivos de protección contra sobreintensidades para los accionadores de los frenos mecánicos producirá la desconexión simultánea de los accionadores del movimiento correspondiente.

Los dispositivos protectores contra temperatura excesiva que incluyen elementos sensibles a la temperatura (por ejemplo, resistencias dependientes de la temperatura o contactos bimetálicos) y que están montados en o sobre los devanados del motor en combinación con un contactor, no pueden considerarse como una protección suficiente contra una corriente de cortocircuito.

2.10.4.- Protección contra contactos directos e indirectos.

2.10.4.1.- Protección contra contactos directos.

En los sistemas colectores y conjunto de anillos colectores, los cables y barras colectoras, así como los montajes de las vías de rodadura deben estar encerrados o alejados, de forma que cualquiera que tenga acceso a las zonas correspondientes de la instalación, por ejemplo, los pasillos de las guías de

deslizamiento o los pasillos de la viga portagrúa, incluyendo los puntos de acceso, tenga protección frente al contacto directo con las partes en tensión, de acuerdo con el apartado 2 de la ITC-BT-24.

Los cables y barras colectoras deben estar dispuestos o protegidos de forma que incluso con una carga oscilante no puedan entrar en contacto con el aparejo de izar ni con ningún cable de control, cadenas de accionamiento, elementos similares que sean conductores eléctricos.

Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.

En las áreas donde sólo se admite el acceso de personas con formación específica, debe existir una protección por puesta fuera de alcance por alejamiento, para el caso de los cables o barras colectoras.

El volumen de accesibilidad de las personas es el situado alrededor de los emplazamientos en los que pueden permanecer o circular personas, y cuyos límites no pueden ser alcanzados por una mano sin medios auxiliares. Dicho volumen está limitado conforme a la fig. 1 de la ITC-BT-24. En este caso, el límite del volumen de accesibilidad inferior a la superficie susceptible de ocupación por personas, finaliza en los límites de dicha superficie.

Cuando el espacio en el que permanecen y circulan normalmente personas está limitado por un obstáculo (listón de protección, barandillas, panel enrejado, etc) que presenta un grado de protección inferior al IP2X o IPXXB, según UNE 20324, el volumen de accesibilidad comienza a partir de este obstáculo.

Las partes accesibles simultáneamente que se encuentran a tensiones diferentes no deben encontrarse dentro del volumen de accesibilidad.

La protección mediante la colocación fuera del alcance está pensada únicamente para evitar el contacto accidental con las partes en tensión.

2.10.5.- Seccionamiento y corte.

2.10.5.1.- Corte por mantenimiento mecánico.

Los interruptores deben ser de corte omnipolar y deberá tener los medios necesarios para impedir toda puesta en tensión de las instalaciones de forma imprevista.

En el lado de la alimentación de los anillos colectores o barras, debe instalarse un interruptor que permita el aislamiento y desconexión de todos los conductores de línea de la instalación y el conductor neutro.

Las instalaciones eléctricas de grúas y aparatos de elevación y transporte, deben estar equipadas con un interruptor de desconexión que permita que la instalación eléctrica quede desconectada durante el mantenimiento y reparación.

Los conjuntos de aparamenta deben ser capaces de quedar desconectados. Esta desconexión debe incluir circuitos de potencia y control.

Los medios de corte deben estar situados en las proximidades de los conjuntos de aparamenta.

Las partes activas de los conjuntos de aparamenta que por motivos de seguridad o mantenimiento deben permanecer en servicio después de la apertura, deben estar marcadas con una etiqueta que indique que están con tensión y protegidas contra un contacto directo no intencionado.

Si los circuitos después de los interruptores de desconexión pasan a través de los anillos o barras colectoras, éstos deben estar protegidos contra el contacto directo con un grado de protección de al menos IP2X.

Puede prescindirse de los interruptores de desconexión de mantenimiento si los interruptores de emergencia están conectados a la entrada de la alimentación de la instalación.

En el caso de una única grúa puede prescindirse del interruptor de desconexión al cumplir esta función el interruptor situado en la alimentación de la instalación de la grúa.

2.10.5.2.-Corte y parada de emergencia.

Cada grúa, aparato de elevación o transporte debe tener uno o más mecanismos de parada de emergencia, en todos los puestos de mando de movimiento. Cuando existen varios circuitos, los mecanismos de parada de emergencia deben ser tales que, con una sola acción, provoquen el corte de toda alimentación apropiada.

Los medios de corte de emergencia deben actuar lo más directamente posible sobre los conductores de alimentación apropiados.

Debe evitarse la reconexión del suministro después del corte de emergencia mediante enclavamientos mecánicos o eléctricos. La reconexión solamente puede ser posible desde el dispositivo de control desde el cual se realizó el corte de emergencia.

Cada grúa debe tener un dispositivo para la parada de emergencia accionado desde el suelo.

Cuando la parada de emergencia así lo permita, el corte de emergencia puede realizarse mediante el accionamiento de un interruptor situado en el punto de alimentación de la instalación, si es de corte en carga y esta situado en una posición donde quede fácilmente accesible.

Las grúas controladas desde el suelo y los aparatos de elevación deben pararse automáticamente cuando esté desconectado el mecanismo de control de funcionamiento.

2.10.6.-Puestas a tierra.

Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra.

Se considerarán conectados a tierra los equipos montados sobre elementos de estructura metálica del edificio si dicha estructura ha sido conectada previamente a tierra y satisface las siguientes prescripciones:

- su continuidad eléctrica está asegurada, ya sea por construcción, ya sea por medio de conexiones apropiadas, de manera que estén protegidas contra deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- su conductibilidad debe ser adecuada a este uso.
- sólo podrá ser desmontada si se han previsto medidas compensatorias.
- ha sido estudiada y adaptada para este uso.

La estructura metálica de la caja soportada por los cables elevadores metálicos que pasen por poleas o tambores de la máquina elevadora se considerarán conectados a tierra con la condición de ofrecer toda garantía en las conexiones eléctricas entre ellos y tierra. Si esto no se cumpliera se instalará un conductor especial de protección.

Las vías de rodadura de toda grúa de taller estarán unidas a un conductor de protección.

2.11.- RECEPTORES A MOTOR.

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

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

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

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

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

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

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

2.12.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRE INTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
 - Cortocircuitos.
 - Descargas eléctricas atmosféricas.
- a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

2.13.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

2.13.1.- Categorías de las sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartados: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

2.13.2.- Medidas para el control de las sobretensiones.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

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

2.13.3.- Selección de los materiales en la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

2.14.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

2.14.1.- Protección contra contactos directos.

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

2.14.2.- Protección contra contactos indirectos.

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

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

2.15.- INSTALACIÓN DE 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.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

2.15.1.- Uniones a tierra.

2.15.1.1.- Tomas de tierra.

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

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

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

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

2.15.1.2.- Conductores de tierra.

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

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.

2.15.1.3.-Bornes de puesta a tierra.

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

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

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

2.15.1.4.-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 (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

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

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

2.15.2.- Conductores de equipotencialidad.

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 6 mm². 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.

2.15.3.- 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.

2.15.4.- Tomas de tierra 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.

2.15.5.- 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.

2.15.6.- 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 mas 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.

2.15.7.- Cálculo de puesta a tierra

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

Metros de conductor de Cu desnudo de 35mm ²	30 metros
Picas verticales de acero recubierto Cu de 14mm de diámetro y 2 metros	2 ud
Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de:	15.79

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que 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.

2.16.- RELACIÓN DE LOCALES CLASIFICADOS SEGÚN R.E.B.T

2.16.1.- Locales de pública concurrencia ITC BT-28

— Locales de reunión: Biblioteca

La ocupación para el edificio en cuestión según las tablas del punto 2.3.1. es de 177 personas

2.17.- PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

2.17.1.- Alumbrado de emergencia.

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

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

2.17.1.1.- Alumbrado de 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.

2.17.1.1.1.- 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.

2.17.1.1.2.- 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.

2.17.1.2.- Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

2.17.1.2.1.- Con alumbrado de seguridad.

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.

2.17.1.3.-Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

2.17.1.3.1.- 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.

2.17.2.-Prescripciones de carácter general.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

2.18.- MÉTODO DE CÁLCULO

Emplearemos las expresiones siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

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 ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

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

Siendo.

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$\alpha = 0.018$

$\alpha = 0.029$

= Coeficiente de temperatura:

$\alpha = 0.00392$

$\alpha = 0.00403$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = 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

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

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.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 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

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg} \varnothing = Q / P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \varnothing 1 - \operatorname{tg} \varnothing 2).$$

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing 1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing 2$ = 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 mohm, 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.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, 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 reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mccc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo:

t_{mccc} : 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.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo:

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

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo:

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

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/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.

I_{F5} = 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 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

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

Siendo:

$\sigma_{\max}$: 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)

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

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

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

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

3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1.- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CONTROL	200 W
A1-SALA_PB	532 W
A2-SALA_PB	532 W
A3-SALA_PB	511 W
E1	40 W
A4-SALA_ESTUDIO	245 W
A5_SALA_PINTURA	300 W
A6-ASEOS_PB	114 W
A-PORTAL	32 W
A7-PATIO	560 W
A8-VESTÍBULOS	126 W
A9-Z.COMUN	802 W
E2	40 W
B1-S. PRESTAMOS	483 W
B2-S. PRESTAMOS	483 W
B3-S. PRESTAMOS	462 W
E1-P1	24 W
B4-ZONAS COMUNES	444 W
B5-ZONAS COMUNES	444 W
BALIZAS_ESCALERA	24 W
E2-P1	40 W
B6-C.TÉCNICO	108 W
B7-ASEOS	60 W
C1-ARCHIVO	462 W
C2-ZONA COMUN	738 W
C3-CUEVA	200 W
A.EXTERIOR_1	500 W
A.EXTERIOR_2	500 W
TC1-S.REPRE.JUVENIL	300 W
TC2-HEMEROTECA	600 W
TC3-ZONAS COMUNES	800 W
TC4-ASEOS_1	1500 W
TC5-ASEOS_2	1000 W
TC-TERMO-PB	1200 W
TC-RVA (S.PINTURA)	300 W
F1-ARCOS_SEG.	100 W
F.FANCOIL_PB	168 W
PT1-S.REPRE.	600 W
PT2-S.REPRE.	900 W
PT3-S.REPRE.	600 W
PT4-S.ESTUDIO	900 W
PT5-HEMEROTECA	900 W
TC6-S.PRESTAMOS	300 W
TC7-S.INVESTG.	700 W
TC8-ZONAS COMUNES	800 W
TC9-ASEOS_3	1500 W
TC-TERMO-P1	200 W
PT6-S.PREST.	1200 W
PT7-S.PREST.	1200 W
PT8-S.PREST.	1200 W
PT9-Z.COMÚN	900 W
PT10-DESPACHO	300 W
TC-SÓTANO	350 W
TC-RACK	300 W
CB.01 CB.02	300 W
CB.03 CB.04	300 W
CB.05 CB.06	300 W

CENTRAL_INCENDIO	100 W
BOMBA_ACHIQUE	736 W
TC_VIDEOVIGILANCIA	200 W
ALARMA	100 W
FUERZA_ASENSOR	8000 W
SAI	1200 W
SUBCUADRO_CLIMA	24622 W
TOTAL....	63682 W

Potencia Instalada Alumbrado	8806 (W)
Potencia Instalada Fuerza	54876 (W)
Potencia Máxima Admisible	69280 (W)

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 14 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia de cálculo: 69280 W.

$$I=69280/1,732 \times 400 \times 1=100 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 117 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.53

$$e(\text{parcial})=14 \times 69280 / 45.48 \times 400 \times 35=1.52 \text{ V.}=0.38 \%$$

$$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Cálculo de la Línea: CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I=200/230 \times 0.8=1.09 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Elemento de Maniobra:

Int.Horario In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO PB 01

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1615 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2907 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2907/230 \times 0.8=15.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.68

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2907 / 50.65 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A1-SALA PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 64 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
P.des.nu.(W)	49	49	49	49	49	49	49	49	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo	11	12	13
Longitud(m)	6	3	3
P.des.nu.(W)	28	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0

- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
532x1.8=957.6 W.

$$I=957.6/230 \times 1=4.16 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.31

$$e(\text{parcial})=2 \times 31.37 \times 957.6 / 51.09 \times 230 \times 1.5 = 3.41 \text{ V.} = 1.48 \%$$

$$e(\text{total})=1.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2-SALA PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	5	5	8	5	8	5	5	5	6	6
P.des.nu.(W)	49	49	49	49	49	49	49	49	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo	11	12	13
Longitud(m)	6	3	3
P.des.nu.(W)	28	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0

- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $532 \times 1.8 = 957.6 \text{ W.}$

$$I = 957.6 / 230 = 4.16 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.31

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.71 \times 957.6 / 51.09 \times 230 \times 1.5 = 3.88 \text{ V.} = 1.69 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3-SALA PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 67 m; $\cos \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	5	6	5	6	5	5	5	6	6	6
P.des.nu.(W)	49	49	49	49	49	49	49	28	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo	11	12	13
Longitud(m)	6	3	3
P.des.nu.(W)	28	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0

- Potencia a instalar: 511 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $511 \times 1.8 = 919.8 \text{ W.}$

$$I = 919.8 / 230 = 4 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 32.96 \times 919.8 / 51.12 \times 230 \times 1.5 = 3.44 \text{ V.} = 1.49 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37 m; $\cos \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	5	5	10	12	5
P.des.nu.(W)	8	8	8	8	8
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $40 \times 1.8 = 72 \text{ W}$.

$$I = 72 / 230 \times 1 = 0.31 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20.8 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.17 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO PB 04

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 691 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1218.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1218.2 / 230 \times 0.8 = 6.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.82

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1218.2 / 51.36 \times 230 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A4-SALA_ESTUDIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	5	3	3	3	3
P.des.nu.(W)	49	49	49	49	49
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 245 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $245 \times 1.8 = 441 \text{ W}$.

$$I = 441 / 230 \times 1 = 1.92 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.49
e(parcial)= $2 \times 11 \times 441 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 0.55$ V.=0.24 %
e(total)=0.62% ADMIS (4.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: A5 SALA PINTURA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1
Longitud(m)	30
P.des.nu.(W)	300
P.inc.nu.(W)	0

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $300 \times 1.8 = 540$ W.

$I = 540 / 230 \times 1 = 2.35$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.73
e(parcial)= $2 \times 30 \times 540 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 1.83$ V.=0.79 %
e(total)=1.18% ADMIS (4.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: A6-ASEOS PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	8	2	2	2	2	2	30
P.des.nu.(W)	6	12	12	12	12	12	48
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 114 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $114 \times 1.8 = 205.2$ W.

$I = 205.2 / 230 \times 1 = 0.89$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11
e(parcial)= $2 \times 28 \times 205.2 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.65$ V.=0.28 %
e(total)=0.67% ADMIS (4.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: A-PORTAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	15	2
P.des.nu.(W)	0	0
P.inc.nu.(W)	16	16
- Potencia a instalar: 32 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
32 W.

$$I=32/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 32 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contacto Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO_PB_04

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1528 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2592 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2592/230 \times 0.8=14.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.72

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2592 / 50.83 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A7-PATIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	15	8	8	8	4	4	4	4
P.des.nu.(W)	70	70	70	70	70	70	70	70
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
- Potencia a instalar: 560 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $560 \times 1.8 = 1008 \text{ W.}$

$I = 1008 / 230 = 4.38 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 38 \times 1008 / 51.04 \times 230 \times 1.5 = 4.35 \text{ V.} = 1.89 \%$

$e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A8-VESTÍBULOS

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 63 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	15	8	8	8	8	8	8
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	18	18	18	18	18	18	18

- Potencia a instalar: 126 W.

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

$I = 126 / 230 = 0.55 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 39 \times 126 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.55 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total}) = 0.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A9-Z.COMUN

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 85 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
P.des.nu.(W)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	60
P.inc.nu.(W)	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo	11
Longitud(m)	5
P.des.nu.(W)	40
P.inc.nu.(W)	0

- Potencia a instalar: 802 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $730 \times 1.8 + 72 = 1386 \text{ W.}$

$I=1386/230 \times 1=6.03$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.84

$e(\text{parcial})=2 \times 43.79 \times 1386 / 50.63 \times 230 \times 1.5=6.95$ V.=3.02 %

$e(\text{total})=3.41\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 37 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	5	5	10	12	5
P.des.nu.(W)	8	8	8	8	8
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 40 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $40 \times 1.8=72$ W.

$I=72/230 \times 1=0.31$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 20.8 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.17$ V.=0.07 %

$e(\text{total})=0.46\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO_P1_01

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1452 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 2613.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=2613.6/230 \times 0.8=14.2$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.78

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2613.6 / 50.82 \times 230 \times 6=0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.39\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B1-S. PRESTAMOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 79 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	12	5	5	5	5	5	5	5	8	8
P.des.nu.(W)	49	49	49	49	28	49	49	49	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo	11	12
Longitud(m)	8	8
P.des.nu.(W)	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0

- Potencia a instalar: 483 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $483 \times 1.8 = 869.4$ W.

$$I = 869.4 / 230 \times 1 = 3.78 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.91

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 38.09 \times 869.4 / 51.16 \times 230 \times 1.5 = 3.75 \text{ V.} = 1.63 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: B2-S. PRESTAMOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 87 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	12	9	5	5	5	9	5	5	8	8
P.des.nu.(W)	49	49	49	28	49	49	49	49	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo	11	12
Longitud(m)	8	8
P.des.nu.(W)	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0

- Potencia a instalar: 483 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $483 \times 1.8 = 869.4$ W.

$$I = 869.4 / 230 \times 1 = 3.78 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.91

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 44.04 \times 869.4 / 51.16 \times 230 \times 1.5 = 4.34 \text{ V.} = 1.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

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

Cálculo de la Línea: B3-S. PRESTAMOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 86 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	12	8	6	5	5	5	6	7	8	8
P.des.nu.(W)	49	49	28	49	28	49	49	49	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo	11	12
Longitud(m)	8	8
P.des.nu.(W)	28	28
P.inc.nu.(W)	0	0

- Potencia a instalar: 462 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $462 \times 1.8 = 831.6$ W.

$$I = 831.6 / 230 \times 1 = 3.62 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.74

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 43.44 \times 831.6 / 51.19 \times 230 \times 1.5 = 4.09 \text{ V.} = 1.78 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

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

Cálculo de la Línea: E1-P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	15	5	10
P.des.nu.(W)	8	8	8
P.inc.nu.(W)	0	0	0

- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $24 \times 1.8 = 43.2$ W.

$$I = 43.2 / 230 \times 1 = 0.19 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 21.67 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO P1_02

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 952 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1483.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1483.2/230 \times 0.8=8.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.22

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1483.2 / 51.29 \times 230 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B4-ZONAS COMUNES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	22	11	11	11	20
P.des.nu.(W)	75	75	75	75	0
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	144

- Potencia a instalar: 444 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300x1.8+144=684 W.

$$I=684/230 \times 1=2.97 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 46.18 \times 684 / 51.3 \times 230 \times 1.5 = 3.57 \text{ V.} = 1.55 \%$$

$$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: B5-ZONAS COMUNES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	22	12	12	12	12
P.des.nu.(W)	75	75	75	75	0
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	144

- Potencia a instalar: 444 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300x1.8+144=684 W.

$$I=684/230 \times 1=2.97 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 46.32 \times 684 / 51.3 \times 230 \times 1.5=3.58 \text{ V.}=1.56 \%$$

$$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: BALIZAS_ESCALERA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 85 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	40	45
P.des.nu.(W)	12	12
P.inc.nu.(W)	0	0

- Potencia a instalar: 24 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$24 \times 1.8=43.2 \text{ W.}$$

$$I=43.2/230 \times 1=0.19 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 62.5 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.3 \text{ V.}=0.13 \%$$

$$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2-P1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 37 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	5	5	10	12	5
P.des.nu.(W)	8	8	8	8	8
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 40 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$40 \times 1.8=72 \text{ W.}$$

$$I=72/230 \times 1=0.31 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 20.8 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.17 \text{ V} = 0.07 \%$
 $e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO P1_03

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 168 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
254.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=254.4/230 \times 0.8=1.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.11
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 254.4 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: B6-C.TÉCNICO

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | |
|--------------|----|----|
| Tramo | 1 | 2 |
| Longitud(m) | 30 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 36 | 72 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
108x1.8=194.4 W.

$$I=194.4/230 \times 1=0.85 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.1
 $e(\text{parcial})=2 \times 33.33 \times 194.4 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V} = 0.32 \%$
 $e(\text{total})=0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: B7-ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 32 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| Longitud(m) | 22 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P.inc.nu.(W) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 27 \times 60 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO SÓTANO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2520 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2520/230 \times 0.8=13.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.86

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2520 / 50.44 \times 230 \times 4 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-ARCHIVO

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 27 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Longitud(m) | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| P.des.nu.(W) | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 462 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
462x1.8=831.6 W.

$$I=831.6/230 \times 1=3.62 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.74

e(parcial)=2x21x831.6/51.19x230x1.5=1.98 V.=0.86 %

e(total)=1.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C2-ZONA COMUN

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 39 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	15	2	2	2	2	2	2	2	2	4
P.des.nu.(W)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	72
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tramo 11

Longitud(m) 4

P.des.nu.(W) 72

P.inc.nu.(W) 0

- Potencia a instalar: 738 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

738x1.8=1328.4 W.

I=1328.4/230x1=5.78 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.45

e(parcial)=2x25.73x1328.4/50.7x230x1.5=3.91 V.=1.7 %

e(total)=2.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C3-CUEVA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	30	5	5	5	5
P.des.nu.(W)	40	40	40	40	40
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.33
 $e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.62 \text{ V.} = 0.71 \%$
 $e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EXTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1800/230 \times 0.8=9.78 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.79
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1800 / 51.18 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.EXTERIOR 1

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 32 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | |
|--------------|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 |
| Longitud(m) | 17 | 15 |
| P.des.nu.(W) | 250 | 250 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
500x1.8=900 W.

$I=900/230 \times 1=3.91 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.36
 $e(\text{parcial})=2 \times 24.5 \times 900 / 51.45 \times 230 \times 6 = 0.62 \text{ V.} = 0.27 \%$
 $e(\text{total})=0.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A.EXTERIOR 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	40	15
P.des.nu.(W)	250	250
P.inc.nu.(W)	0	0
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $500 \times 1.8 = 900$ W.

$$I = 900 / 230 \times 1 = 3.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.36

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 47.5 \times 900 / 51.45 \times 230 \times 6 = 1.2 \text{ V.} = 0.52 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA_PB_01

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4200 W.
- Potencia de cálculo:
4200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 4200 / 230 \times 0.8 = 22.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4200 / 48.64 \times 230 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: TC1-S.REPRE.JUVENIL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	9	3	25
Pot.nudo(W)	100	100	100

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I=300/230 \times 0.8=1.63 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.33 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 2.5=0.39 \text{ V.}=0.17 \%$$

$$e(\text{total})=0.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC2-HEMEROTECA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	18	5	5	5	5	5
Pot.nudo(W)	100	100	100	100	100	100

- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

$$I=600/230 \times 0.8=3.26 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.72

$$e(\text{parcial})=2 \times 30.5 \times 600 / 51.38 \times 230 \times 2.5=1.24 \text{ V.}=0.54 \%$$

$$e(\text{total})=0.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC3-ZONAS COMUNES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 74 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	18	8	8	8	8	8	8	8
Pot.nudo(W)	100	100	100	100	100	100	100	100

- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: 800 W.

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

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 46 \times 800 / 51.28 \times 230 \times 2.5 = 2.5 \text{ V} = 1.09 \%$
 $e(\text{total}) = 1.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: TC4-ASEOS 1

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 26 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 16 | 5 | 5 |
| Pot.nudo(W) | 500 | 500 | 500 |

- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

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

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 21 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.16 \text{ V} = 0.94 \%$
 $e(\text{total}) = 1.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: TC5-ASEOS 2

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | |
|-------------|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 |
| Longitud(m) | 25 | 5 |
| Pot.nudo(W) | 500 | 500 |

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 0.8 = 5.43 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 27.5 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 1.87 \text{ V} = 0.81 \%$
 $e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: FUERZA_PB_02

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1768 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $56 \times 1.25 + 1712 = 1782 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1782 / 230 \times 0.8 = 9.68 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.32

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1782 / 50.54 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: TC-TERMO-PB

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 27 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | |
|-------------|------|
| Tramo | 1 |
| Longitud(m) | 27 |
| Pot.nudo(W) | 1200 |

- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I = 1200 / 230 \times 0.8 = 6.52 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.89

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 27 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 2.21 \text{ V.} = 0.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-RVA (S.PINTURA)

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | |
|-------------|-----|
| Tramo | 1 |
| Longitud(m) | 30 |
| Pot.nudo(W) | 300 |

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I = 300 / 230 \times 0.8 = 1.63 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.18
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 2.5 = 0.61 \text{ V.} = 0.26 \%$
 $e(\text{total})=0.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: F1-ARCOS_SEG.

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 12 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
 - Datos por tramo
- | | |
|-------------|-----|
| Tramo | 1 |
| Longitud(m) | 12 |
| Pot.nudo(W) | 100 |

- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$$I=100/230 \times 0.8=0.54 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 100 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$
 $e(\text{total})=0.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: F.FANCOIL_PB

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 36 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
 - Datos por tramo
- | | | | |
|-------------|----|----|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 12 | 12 | 12 |
| Pot.nudo(W) | 56 | 56 | 56 |

- Potencia a instalar: 168 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $56 \times 1.25 + 112 = 182 \text{ W.}$

$$I=182/230 \times 0.8 \times 1=0.99 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.07
 $e(\text{parcial})=2 \times 24.92 \times 182 / 51.5 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.31 \text{ V.} = 0.13 \%$
 $e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: FUERZA PB_03

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3900 W.
- Potencia de cálculo:
3900 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3900/230 \times 0.8=21.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3900 / 49.02 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: PT1-S.REPRE.

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 28 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | |
|-------------|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 |
| Longitud(m) | 22 | 6 |
| Pot.nudo(W) | 300 | 300 |

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: 600 W.

$$I=600/230 \times 0.8=3.26 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.72

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 600 / 51.38 \times 230 \times 2.5 = 1.02 \text{ V.} = 0.44 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT2-S.REPRE.

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 38 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 22 | 8 | 8 |
| Pot.nudo(W) | 300 | 300 | 300 |

- Potencia a instalar: 900 W.

- Potencia de cálculo: 900 W.

$$I=900/230 \times 0.8=4.89 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.63

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 900 / 51.21 \times 230 \times 2.5=1.83 \text{ V.}=0.8 \%$$

$$e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT3-S.REPRE.

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 24 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	21	3
Pot.nudo(W)	300	300

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: 600 W.

$$I=600/230 \times 0.8=3.26 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.72

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.5 \times 600 / 51.38 \times 230 \times 2.5=0.91 \text{ V.}=0.4 \%$$

$$e(\text{total})=0.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT4-S.ESTUDIO

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 11 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	5	3	3
Pot.nudo(W)	300	300	300

- Potencia a instalar: 900 W.

- Potencia de cálculo: 900 W.

$$I=900/230 \times 0.8=4.89 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.63

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 900 / 51.21 \times 230 \times 2.5=0.49 \text{ V.}=0.21 \%$$

$e(\text{total})=0.62\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT5-HEMEROTECA

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 42 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 22 | 10 | 10 |
| Pot.nudo(W) | 300 | 300 | 300 |

- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: 900 W.

$I=900/230 \times 0.8=4.89$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.63

$e(\text{parcial})=2 \times 32 \times 900 / 51.21 \times 230 \times 2.5 = 1.96$ V. = 0.85 %

$e(\text{total})=1.25\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA P1 01

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo:
3500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=3500/230 \times 0.8=19.02$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 60.52

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3500 / 47.94 \times 230 \times 2.5 = 0.08$ V. = 0.03 %

$e(\text{total})=0.41\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: TC6-S.PRESTAMOS

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 44 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | | |
|-------------|----|----|---|
| Tramo | 1 | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 26 | 10 | 8 |

Pot.nudo(W) 100 100 100

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I=300/230 \times 0.8=1.63 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 35.33 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 2.5=0.72 \text{ V.}=0.31 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC7-S.INVESTG.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	37	6	6	6	6	12	12
Pot.nudo(W)	100	100	100	100	100	100	100

- Potencia a instalar: 700 W.
- Potencia de cálculo: 700 W.

$$I=700/230 \times 0.8=3.8 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 57.57 \times 700 / 51.33 \times 230 \times 2.5=2.73 \text{ V.}=1.19 \%$$

$$e(\text{total})=1.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC8-ZONAS COMUNES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	24	8	8	8	8	8	8	8
Pot.nudo(W)	100	100	100	100	100	100	100	100

- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: 800 W.

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

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$e(\text{parcial}) = 2 \times 52 \times 800 / 51.28 \times 230 \times 2.5 = 2.82 \text{ V} = 1.23 \%$

$e(\text{total}) = 1.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC9-ASEOS_3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 29 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	18	5	6
Pot.nudo(W)	500	500	500

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

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

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$e(\text{parcial}) = 2 \times 23.33 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.4 \text{ V} = 1.04 \%$

$e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-TERMO-P1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 41 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	33	8
Pot.nudo(W)	100	100

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: 200 W.

$I = 200 / 230 \times 0.8 = 1.09 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$e(\text{parcial}) = 2 \times 37 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.5 \text{ V} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 0.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA P1_02

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4800 W.
- Potencia de cálculo:
4800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4800/230 \times 0.8=26.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.76

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4800 / 49.23 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PT6-S.PREST.

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 36 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| Longitud(m) | 15 | 7 | 7 | 7 |
| Pot.nudo(W) | 300 | 300 | 300 | 300 |

- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.5 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 2.09 \text{ V.} = 0.91 \%$$

$$e(\text{total})=1.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT7-S.PREST.

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 45 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| Longitud(m) | 18 | 9 | 9 | 9 |
| Pot.nudo(W) | 300 | 300 | 300 | 300 |

- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$$

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

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

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.89
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 31.5 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 2.58 \text{ V.} = 1.12 \%$
 $e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: PT8-S.PREST.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	27	8	8	8
Pot.nudo(W)	300	300	300	300

- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$I = 1200 / 230 \times 0.8 = 6.52 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.89
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 39 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 3.19 \text{ V.} = 1.39 \%$
 $e(\text{total}) = 1.79\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: PT9-Z.COMÚN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	24	5	5
Pot.nudo(W)	300	300	300

- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: 900 W.

$I = 900 / 230 \times 0.8 = 4.89 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.63
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 29 \times 900 / 51.21 \times 230 \times 2.5 = 1.77 \text{ V.} = 0.77 \%$
 $e(\text{total}) = 1.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT10-DESPACHO

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 24 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | |
|-------------|-----|
| Tramo | 1 |
| Longitud(m) | 24 |
| Pot.nudo(W) | 300 |

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I=300/230 \times 0.8=1.63 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 24 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 2.5=0.49 \text{ V.}=0.21 \%$$

$$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA SÓTANO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 650 W.
- Potencia de cálculo:
650 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=650/230 \times 0.8=3.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 650 / 51.38 \times 230 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: TC-SÓTANO

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 72 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | | | |
|-------------|----|-----|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Longitud(m) | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Pot.nudo(W) | 50 | 100 | 100 | 100 |

- Potencia a instalar: 350 W.

- Potencia de cálculo: 350 W.

$$I=350/230 \times 0.8=1.9 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 48.86 \times 350 / 51.47 \times 230 \times 2.5=1.16 \text{ V.}=0.5 \%$$

$$e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-RACK

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1
Longitud(m)	27
Pot.nudo(W)	300

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I=300/230 \times 0.8=1.63 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 27 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 2.5=0.55 \text{ V.}=0.24 \%$$

$$e(\text{total})=0.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA CLARABOYA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 900 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $300 \times 1.25 + 600 = 975 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=975/230 \times 0.8=5.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.59

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 975 / 51.22 \times 230 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CB.01 CB.02

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I = 375 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.04 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.28

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 27 \times 375 / 51.46 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.68 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut. Bipolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CB.03 CB.04

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I = 375 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.04 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.28

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 27 \times 375 / 51.46 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.68 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut. Bipolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CB.05 CB.06

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I = 375 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.04 \text{ A.}$$

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

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

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.28
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 27 \times 375 / 51.46 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.68 \text{ V.} = 0.3 \%$
 $e(\text{total}) = 0.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Aut. Bipolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1136 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $736 \times 1.25 + 400 = 1320 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 1320 / 230 \times 0.8 = 7.17 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: H07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.92
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1320 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CENTRAL INCENDIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$I = 100 / 230 \times 0.8 = 0.54 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 22 \times 100 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.15 \text{ V.} = 0.06 \%$
 $e(\text{total}) = 0.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: BOMBA ACHIQUE

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $736 \times 1.25 = 920$ W.

$$I = 920 / 230 \times 0.8 = 5 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.36

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 920 / 51.08 \times 230 \times 2.5 = 1.57 \text{ V.} = 0.68 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC VIDEOVIGILANCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 54 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Longitud(m) | 18 | 12 | 12 | 12 |
| Pot.nudo(W) | 50 | 50 | 50 | 50 |

- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I = 200 / 230 \times 0.8 = 1.09 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 36 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.49 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALARMA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$$I = 100 / 230 \times 0.8 = 0.54 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 22 \times 100 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.15 \text{ V} = 0.06 \%$
 $e(\text{total}) = 0.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: FUERZA_ASENSOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8000 \times 1.25 = 10000 \text{ W.}$

$I = 10000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 18.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 73.63

$e(\text{parcial}) = 30 \times 10000 / 45.9 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 6.54 \text{ V} = 1.63 \%$

$e(\text{total}) = 2.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia aparente: 1.5 kVA.
- Índice carga c: 0.833.

$I = C_s \times S_s \times 1000 / U = 1.25 \times 1.5 \times 1000 / 230 = 8.15 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.52

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.57 \text{ V} = 1.12 \%$

$e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PT3-P.BAJA

400 W

PT9-PT10.P.PRIMERA 600 W
TOTAL.... 1000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1000

Cálculo de la Línea: FUERZA_PT_SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia aparente: 1.5 kVA.

$$I = C_m \times S_s \times 1000 / U = 1 \times 1.5 \times 1000 / 230 = 6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1200 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: PT3-P.BAJA

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 24 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | |
|-------------|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 |
| Longitud(m) | 21 | 3 |
| Pot.nudo(W) | 200 | 200 |

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 22.5 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.61 \text{ V.} = 0.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: PT9-PT10.P.PRIMERA

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 44 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
 - Datos por tramo
- | | | |
|-------------|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 |
| Longitud(m) | 24 | 20 |
| Pot.nudo(W) | 400 | 200 |

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: 600 W.

$$I=600/230 \times 0.8=3.26 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.72

$$e(\text{parcial})=2 \times 30.67 \times 600 / 51.38 \times 230 \times 2.5=1.25 \text{ V.}=0.54 \%$$

$$e(\text{total})=2.05\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SUBCUADRO CLIMA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 28 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 24622 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $20100 \times 1.25 + 4522 = 29647 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=29647/1,732 \times 400 \times 0.8=53.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.2

$$e(\text{parcial})=28 \times 29647 / 46.57 \times 400 \times 16=2.78 \text{ V.}=0.7 \%$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

3.2.- SUBCUADRO CLIMATIZACIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CONTROL	200 W
CENTRAL_GAS	10 W
B.SUELO.RAD_PB	180 W
B.SUELO.RAD_P1	180 W
BOMBA_UTA_PB	240 W
BOMBA_UTA_P1	500 W
BOMBA_FANCOIL	112 W
UTA_AIR_ACCESS_50	1100 W
UTA_AIR_ACCESS_75	1500 W
FANCOIL_PB	150 W
FANCOIL_P1	150 W
TC CALDERA	200 W
BOMBA DE CALOR	20100 W

TOTAL....

24622 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 24622

Cálculo de la Línea: CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I=200/230 \times 0.8=1.09 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Elemento de Maniobra:

Int.Horario In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CENTRAL GAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: 10 W.

$$I=10/230 \times 0.8=0.05 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 10 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CLIMATIZACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 24412 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $20100 \times 1.25 + 1870.8 = 26995.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.9)}$

$I=26995.8/1,732 \times 400 \times 0.8=48.71$ A.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 66 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 56.34

$e(\text{parcial})=0.3 \times 26995.8/48.63 \times 400 \times 16=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.08\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 63 A.

Cálculo de la Línea: BOMBAS CIRCULADORAS

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1212 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$500 \times 1.25 + 712 = 1337$ W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1337/230 \times 0.8=7.27$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.59

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1337/50.85 \times 230 \times 2.5=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.1\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: B.SUELO.RAD_PB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 14 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 180 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$180 \times 1.25 = 225$ W.

$I=225/230 \times 0.8 \times 1=1.22$ A.

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.14

$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 225/51.49 \times 230 \times 2.5 \times 1=0.21$ V.=0.09 %

$e(\text{total})=1.19\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut. Bipolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: B.SUELO.RAD_P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 = 225$ W.

$$I = 225 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.22 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.14

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 225 / 51.49 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.21 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut. Bipolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA_UTA_PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $240 \times 1.25 = 300$ W.

$$I = 300 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.63 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 300 / 51.47 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.28 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut. Bipolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA_UTA_P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $500 \times 1.25 = 625$ W.

$$I = 625 / 230 \times 0.8 \times 1 = 3.4 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.09

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 625 / 51.31 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.59 \text{ V} = 0.26 \%$

$e(\text{total}) = 1.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut. Bipolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA FANCOIL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 14 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 112 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$112 \times 1.25 = 140 \text{ W.}$

$I = 140 / 230 \times 0.8 \times 1 = 0.76 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 140 / 51.51 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.13 \text{ V} = 0.06 \%$

$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut. Bipolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CLIMATIZADORES

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 3100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1500 \times 1.25 + 1600 = 3475 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 3475 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.67

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3475 / 51.02 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: UTA AIR ACCESS 50

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1100 \times 1.25 = 1375$ W.

$$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.58

$e(\text{parcial}) = 15 \times 1375 / 51.41 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: UTA AIR ACCESS 75

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1500 \times 1.25 = 1875$ W.

$$I = 1875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.38 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.08

$e(\text{parcial}) = 19 \times 1875 / 51.31 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.69 \text{ V.} = 0.17 \%$

$e(\text{total}) = 1.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FANCOIL PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $150 \times 1.25 = 187.5$ W.

$$I = 187.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.02 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial}) = 2 \times 19 \times 187.5 / 51.5 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.24 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: FANCOIL P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $150 \times 1.25 = 187.5$ W.

$$I = 187.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.02 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 19 \times 187.5 / 51.5 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.24 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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

Cálculo de la Línea: TC CALDERA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I = 200 / 230 \times 0.8 = 1.09 \text{ A.}$$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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

Cálculo de la Línea: BOMBA DE CALOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 20100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $20100 \times 1.25 = 25125$ W.

$$I = 25125 / 400 \times 0.8 \times 1 = 45.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 75.24

$e(\text{parcial}) = 18 \times 25125 / 45.67 \times 400 \times 10 \times 1 = 2.48 \text{ V} = 0.62 \%$

$e(\text{total}) = 1.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO SUBCUADRO_CLIMA

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.68^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 932.129 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 53.49 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.68 \text{ kA}$$

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

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 6.98^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.045 \cdot 1) = 1127.603 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{cal} = 100 \text{ A}$
 $I_{adm} = 315 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 6.98 \text{ kA}$
 $I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 90 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 20.87 \text{ kA}$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND. CONTROL	69280	14	4x35+TTx16Cu	100	117	0.38	0.38	90
ALUMBRADO PB_01	2907	0.3	2x6Cu	1.09	21	0.01	0.39	20
A1-SALA_PB	957.6	64	2x1.5+TTx1.5Cu	15.8	40	0.01	0.39	
A2-SALA_PB	957.6	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.16	15	1.48	1.87	16
A3-SALA_PB	919.8	67	2x1.5+TTx1.5Cu	4.16	15	1.69	2.08	16
E1	72	37	2x1.5+TTx1.5Cu	4	15	1.49	1.89	16
ALUMBRADO PB_04	1218.2	0.3	2x6Cu	0.31	15	0.07	0.46	16
A4-SALA_ESTUDIO	441	17	2x1.5+TTx1.5Cu	6.62	40	0	0.39	
A5_SALA_PINTURA	540	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.92	15	0.24	0.62	16
A6-ASEOS_PB	205.2	48	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	15	0.79	1.18	16
A-PORTAL	32	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	15	0.28	0.67	16
ALUMBRADO PB_04	2592	0.3	2x6Cu	0.14	15	0.03	0.41	16
A7-PATIO	1008	55	2x1.5+TTx1.5Cu	14.09	40	0.01	0.39	
A8-VESTÍBULOS	126	63	2x1.5+TTx1.5Cu	4.38	15	1.89	2.28	16
A9-Z.COMUN	1386	85	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	15	0.24	0.63	16
E2	72	37	2x1.5+TTx1.5Cu	6.03	15	3.02	3.41	16
ALUMBRADO P1_01	2613.6	0.3	2x6Cu	0.31	15	0.07	0.46	16
B1-S. PRESTAMOS	869.4	79	2x1.5+TTx1.5Cu	14.2	40	0.01	0.39	
B2-S. PRESTAMOS	869.4	87	2x1.5+TTx1.5Cu	3.78	15	1.63	2.02	16
B3-S. PRESTAMOS	831.6	86	2x1.5+TTx1.5Cu	3.78	15	1.89	2.28	16
E1-P1	43.2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	3.62	15	1.78	2.17	16
ALUMBRADO P1_02	1483.2	0.3	2x6Cu	0.19	15	0.05	0.44	16
B4-ZONAS COMUNES	684	75	2x1.5+TTx1.5Cu	8.06	40	0.01	0.39	
B5-ZONAS COMUNES	684	70	2x1.5+TTx1.5Cu	2.97	15	1.55	1.94	16
BALIZAS_ESCALERA	43.2	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.97	15	1.56	1.94	16
E2-P1	72	37	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.13	0.52	16
ALUMBRADO P1_03	254.4	0.3	2x2.5Cu	0.31	15	0.07	0.46	16
B6-C.TÉCNICO	194.4	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.38	23	0	0.38	
B7-ASEOS	60	32	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85	15	0.32	0.7	16
ALUMBRADO SÓTANO	2520	0.3	2x4Cu	0.26	15	0.08	0.46	16
C1-ARCHIVO	831.6	27	2x1.5+TTx1.5Cu	13.7	31	0.01	0.4	
C2-ZONA COMUN	1328.4	39	2x1.5+TTx1.5Cu	3.62	15	0.86	1.25	16
C3-CUEVA	360	50	2x1.5+TTx1.5Cu	5.78	15	1.7	2.09	16
ALUMBRADO EXTERIOR	1800	0.3	2x6Cu	1.57	15	0.71	1.1	16
A.EXTERIOR 1	900	32	2x6+TTx6Cu	9.78	40	0.01	0.39	
A.EXTERIOR 2	900	55	2x6+TTx6Cu	3.91	46	0.27	0.66	25
FUERZA PB_01	4200	0.3	2x4Cu	3.91	46	0.52	0.91	25
TC1-S.REPRE.JUVENIL	300	37	2x2.5+TTx2.5Cu	22.83	31	0.02	0.41	
TC2-HEMEROTECA	600	43	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	21	0.17	0.58	20
TC3-ZONAS COMUNES	800	74	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	21	0.54	0.94	20
TC4-ASEOS_1	1500	26	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	1.09	1.49	20
TC5-ASEOS_2	1000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.94	1.35	20
FUERZA PB_02	1782	0.3	2x2.5Cu	5.43	21	0.81	1.22	20
TC-TERMO-PB	1200	27	2x2.5+TTx2.5Cu	9.68	23	0.02	0.4	
TC-RVA (S.PINTURA)	300	30	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	0.96	1.36	20
F1-ARCOS SEG.	100	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	21	0.26	0.66	20
F.FANCOIL_PB	182	36	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	21	0.04	0.43	20
				0.99	21	0.13	0.53	20

FUERZA PB_03	3900	0.3	2x4Cu	21.2	31	0.02	0.4	
PT1-S.REPRE.	600	28	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	21	0.44	0.84	20
PT2-S.REPRE.	900	38	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	21	0.8	1.2	20
PT3-S.REPRE.	600	24	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	21	0.4	0.8	20
PT4-S.ESTUDIO	900	11	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	21	0.21	0.62	20
PT5-HEMEROTECA	900	42	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	21	0.85	1.25	20
FUERZA_P1_01	3500	0.3	2x2.5Cu	19.02	23	0.03	0.41	
TC6-S.PRESTAMOS	300	44	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	21	0.31	0.73	20
TC7-S.INVESTG.	700	85	2x2.5+TTx2.5Cu	3.8	21	1.19	1.6	20
TC8-ZONAS COMUNES	800	80	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	1.23	1.64	20
TC9-ASEOS_3	1500	29	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.04	1.46	20
TC-TERMO-P1	200	41	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.22	0.63	20
FUERZA_P1_02	4800	0.3	2x6Cu	26.09	40	0.02	0.4	
PT6-S.PREST.	1200	36	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	0.91	1.31	20
PT7-S.PREST.	1200	45	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	1.12	1.52	20
PT8-S.PREST.	1200	51	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	1.39	1.79	20
PT9-Z.COMUN	900	34	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	21	0.77	1.17	20
PT10-DESPACHO	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	21	0.21	0.61	20
FUERZA SÓTANO	650	0.3	2x2.5Cu	3.53	23	0.01	0.39	
TC-SÓTANO	350	72	2x2.5+TTx2.5Cu	1.9	21	0.5	0.89	20
TC-RACK	300	27	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	21	0.24	0.62	20
FUERZA CLARABOYA	975	0.3	2x2.5Cu	5.3	23	0.01	0.39	
CB.01 CB.02	375	27	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	21	0.3	0.69	20
CB.03 CB.04	375	27	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	21	0.3	0.69	20
CB.05 CB.06	375	27	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	21	0.3	0.69	20
FUERZA	1320	0.3	2x2.5Cu	7.17	23	0.01	0.39	
CENTRAL_INCENDIO	100	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	26.5	0.06	0.46	20
BOMBA_ACHIQUÉ	920	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5	23	0.68	1.07	20
TC_VIDEOVIGILANCIA	200	54	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.21	0.6	20
ALARMA	100	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	21	0.06	0.46	20
FUERZA_ASENSOR	10000	30	4x2.5+TTx2.5Cu	18.04	22	1.63	2.01	20
SAI	1500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.12	1.5	20
FUERZA_PT_SAI	1200	0.3	2x2.5Cu	6.52	23	0.01	1.51	
PT3-P.BAJA	400	24	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.26	1.77	20
PT9-PT10.P.PRIMERA	600	44	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	21	0.54	2.05	20
SUBCUADRO_CLIMA	29647	28	4x16+TTx16Cu	53.49	70	0.7	1.08	40

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	14	4x35+TTx16Cu	12	15	3489.71	2.06			100;B,C,D
CONTROL	2	2x2.5+TTx2.5Cu	7.75	10	2144.61	0.02			10;B,C,D
ALUMBRADO PB 01	0.3	2x6Cu	7.75		3359.42	0.04			
A1-SALA_PB	64	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	99.47	3.01			10;B
A2-SALA_PB	70	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	91.17	3.58			10;B
A3-SALA_PB	67	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	95.14	3.29			10;B
E1	37	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	168.51	1.05			10;B,C
ALUMBRADO PB 04	0.3	2x6Cu	7.75		3359.42	0.04			
A4-SALA ESTUDIO	17	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	346.77	0.25			10;B,C,D
A5 SALA PINTURA	30	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	205.48	0.7			10;B,C,D
A6-ASEOS PB	48	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	131.36	1.72			10;B,C
A-PORTAL	17	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	346.77	0.25			10;B,C,D
ALUMBRADO PB 04	0.3	2x6Cu	7.75		3359.42	0.04			
A7-PATIO	55	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	115.2	2.24			10;B,C
A8-VESTÍBULOS	63	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	101	2.92			10;B,C
A9-Z.COMUN	85	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	75.43	5.23			10;B
E2	37	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	168.51	1.05			10;B,C
ALUMBRADO P1 01	0.3	2x6Cu	7.75		3359.42	0.04			
B1-S. PRESTAMOS	79	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	81.03	4.53			10;B
B2-S. PRESTAMOS	87	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	73.74	5.47			10;B
B3-S. PRESTAMOS	86	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	74.57	5.35			10;B
E1-P1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	205.48	0.7			10;B,C,D
ALUMBRADO P1 02	0.3	2x6Cu	7.75		3359.42	0.04			
B4-ZONAS COMUNES	75	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	85.24	4.1			10;B
B5-ZONAS COMUNES	70	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	91.17	3.58			10;B
BALIZAS ESCALERA	85	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	75.43	5.23			10;B
E2-P1	37	2x1.5+TTx1.5Cu	7.46	10	168.51	1.05			10;B,C
ALUMBRADO P1 03	0.3	2x2.5Cu	7.75		3192.14	0.01			
B6-C.TÉCNICO	35	2x1.5+TTx1.5Cu	7.09	10	177.14	0.95			10;B,C
B7-ASEOS	32	2x1.5+TTx1.5Cu	7.09	10	192.76	0.8			10;B,C
ALUMBRADO SÓTANO	0.3	2x4Cu	7.75		3297.76	0.02			
C1-ARCHIVO	27	2x1.5+TTx1.5Cu	7.32	10	226.51	0.58			10;B,C,D
C2-ZONA COMUN	39	2x1.5+TTx1.5Cu	7.32	10	160.12	1.16			10;B,C
C3-CUEVA	50	2x1.5+TTx1.5Cu	7.32	10	126.21	1.87			10;B,C
ALUMBRADO EXTERIOR	0.3	2x6Cu	7.75		3359.42	0.04			
A.EXTERIOR 1	32	2x6+TTx6Cu	7.46	10	584.17	2.16			10;B,C,D
A.EXTERIOR 2	55	2x6+TTx6Cu	7.46	10	365.95	5.5			10;B,C,D
FUERZA PB 01	0.3	2x4Cu	7.75	10	3297.76	0.02			25
TC1-S.REPRE.JUVENIL	37	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	271.55	1.12			16;B,C
TC2-HEMEROTECA	43	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	236.31	1.48			16;B,C
TC3-ZONAS COMUNES	74	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	141.46	4.13			16;B
TC4-ASEOS 1	26	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	373.7	0.59			16;B,C,D
TC5-ASEOS 2	30	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	328.73	0.76			16;B,C,D
FUERZA PB 02	0.3	2x2.5Cu	7.75	10	3192.14	0.01			16
TC-TERMO-PB	27	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	360	0.64			16;B,C,D
TC-RVA (S.PINTURA)	30	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	327.63	0.77			16;B,C,D
F1-ARCOS_SEG.	12	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	711.44	0.16			16;B,C,D
F.FANCOIL PB	36	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	277.67	1.07			16;B,C
FUERZA PB 03	0.3	2x4Cu	7.75	10	3297.76	0.02			25
PT1-S.REPRE.	28	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	349.78	0.68			16;B,C,D
PT2-S.REPRE.	38	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	264.96	1.18			16;B,C
PT3-S.REPRE.	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	401.13	0.51			16;B,C,D
PT4-S.ESTUDIO	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	766.93	0.14			16;B,C,D
PT5-HEMEROTECA	42	2x2.5+TTx2.5Cu	7.32	10	241.54	1.42			16;B,C
FUERZA P1 01	0.3	2x2.5Cu	7.75	10	3192.14	0.01			20
TC6-S.PRESTAMOS	44	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	230.76	1.55			16;B,C
TC7-S.INVESTG.	85	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	123.67	5.4			16;B
TC8-ZONAS COMUNES	80	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	131.09	4.81			16;B
TC9-ASEOS 3	29	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	337.75	0.72			16;B,C,D
TC-TERMO-P1	41	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	246.37	1.36			16;B,C
FUERZA P1 02	0.3	2x6Cu	7.75	10	3359.42	0.04			32
PT6-S.PREST.	36	2x2.5+TTx2.5Cu	7.46	10	278.91	1.06			16;B,C
PT7-S.PREST.	45	2x2.5+TTx2.5Cu	7.46	10	226.81	1.61			16;B,C
PT8-S.PREST.	51	2x2.5+TTx2.5Cu	7.46	10	201.69	2.03			16;B,C
PT9-Z.COMÚN	34	2x2.5+TTx2.5Cu	7.46	10	293.92	0.96			16;B,C
PT10-DESPACHO	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.46	10	402.05	0.51			16;B,C,D
FUERZA SÓTANO	0.3	2x2.5Cu	7.75	10	3192.14	0.01			16
TC-SÓTANO	72	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	145.01	3.93			16;B

TC-RACK	27	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	360	0.64			16;B,C,D
FUERZA CLARABOYA	0.3	2x2.5Cu	7.75	10	3192.14	0.01			10
CB.01 CB.02	27	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	360	0.64			2.5;B,C,D
CB.03 CB.04	27	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	360	0.64			2.5;B,C,D
CB.05 CB.06	27	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	360	0.64			2.5;B,C,D
FUERZA	0.3	2x2.5Cu	7.75	10	3192.14	0.01			10
CENTRAL_INCENDIO	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	377.22	0.9			10;B,C,D
BOMBA ACHIQUE	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	336.64	1.13			10;B,C,D
TC_VIDEOVIGILANCIA	54	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	190.52	2.28			10;B,C
ALARMA	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.09	10	430.99	0.44			10;B,C,D
FUERZA ASENSOR	30	4x2.5+TTx2.5Cu	7.75	10	287.7	1.54			20;B,C
SAI	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.75	10	389.52	0.54			10;B,C,D
FUERZA_PT_SAI	0.3	2x2.5Cu	0.86		385.39	0.56			
PT3-P.BAJA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	208.72	1.9			10;B,C,D
PT9-PT10.P.PRIMERA	44	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	151.02	3.62			10;B,C
SUBCUADRO_CLIMA	28	4x16+TTx16Cu	7.75	10	1337.79	2.93			63;B,C,D

Subcuadro SUBCUADRO_CLIMA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Par. c. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTROL	200	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.01	1.09	20
CENTRAL_GAS	10	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.05	21	0	1.08	20
CLIMATIZACIÓN	26995.8	0.3	4x16Cu	48.71	66	0.01	1.08	
BOMBAS_CIRCULADORAS	1337	0.3	2x2.5Cu	7.27	21	0.01	1.1	16
B.SUELO.RAD_PB	225	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	23	0.09	1.19	20
B.SUELO.RAD_P1	225	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	23	0.09	1.19	20
BOMBA_UTA_PB	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	23	0.12	1.22	20
BOMBA_UTA_P1	625	14	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	23	0.26	1.35	20
BOMBA_FANCOIL	140	14	2x2.5+TTx2.5Cu	0.76	23	0.06	1.15	20
CLIMATIZADORES	3475	0.3	4x2.5Cu	6.27	21	0.01	1.09	
UTA_AIR_ACCESS_50	1375	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.48	23	0.1	1.19	20
UTA_AIR_ACCESS_75	1875	19	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	23	0.17	1.26	20
FANCOIL_PB	187.5	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	26.5	0.1	1.19	20
FANCOIL_P1	187.5	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	26.5	0.1	1.19	20
TC CALDERA	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.07	1.16	20
BOMBA DE CALOR	25125	18	4x10+TTx10Cu	45.33	54	0.62	1.7	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CONTROL	2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.97	4.5	1075.35	0.07			10;B,C,D
CENTRAL_GAS	2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.97	4.5	1075.35	0.07			10;B,C,D
CLIMATIZACIÓN	0.3	4x16Cu	2.97		1330.19	1.91			
BOMBAS_CIRCULADORAS	0.3	2x2.5Cu	2.95	4.5	1283.5	0.05			10
B.SUELO.RAD_PB	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	440.71	0.66			1.6;B,C,D
B.SUELO.RAD_P1	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	440.71	0.66			1.6;B,C,D
BOMBA_UTA_PB	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	440.71	0.66			2.5;B,C,D
BOMBA_UTA_P1	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	440.71	0.66			4;B,C,D
BOMBA_FANCOIL	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	440.71	0.66			1;B,C,D
CLIMATIZADORES	0.3	4x2.5Cu	2.95	4.5	1283.5	0.05			16
UTA_AIR_ACCESS_50	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	420.95	0.72			10;B,C,D
UTA_AIR_ACCESS_75	19	4x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	356.92	1			10;B,C,D
FANCOIL_PB	19	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	356.92	1			10;B,C,D
FANCOIL_P1	19	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	356.92	1			10;B,C,D
TC CALDERA	12	2x2.5+TTx2.5Cu	2.85	4.5	533.13	0.29			16;B,C,D
BOMBA DE CALOR	18	4x10+TTx10Cu	2.95	4.5	812.95	3.09			50;B,C

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DOCUMENTO BÁSICO – HE3

De aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción, se realiza el cálculo del valor de la eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, se determinará mediante el valor de la eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot Em}$$

Siendo

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W)

S la superficie iluminada (m²)

Em la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

De acuerdo con la tabla 2.1 DB HE 3, aparecen los valores límites de eficiencia energética de la instalación, diferenciados por zonas de actividad diferenciada, así obtenemos los siguientes valores:

LOCALES	VEEI calculado		VEEI límite	UGR calculado		UGR máximo
PLANTA BAJA						
PB Sala Representación Juvenil	1,26	<	5	11	<	19
PB Sala Bebeteca	1,40	<	5	16	<	19
PB Sala de estudio	1,43	<	5	0	<	19
PB Hemeroteca	1,28	<	5	16	<	19
PB Vestíbulo Aseo	1,61	<	5	10	<	19
PB Aseo Accesible	1,89	<	5	0	<	19
PB Aseo Caballeros	2,09	<	5	0	<	19
PB Aseo Señoras	2,44	<	5	0	<	19
PB Vestibulo Aseo 2	1,63	<	5	0	<	19
PB Aseo Caballeros 2	1,66	<	5	10	<	19
PB Aseo Señoras 2	1,61	<	5	0	<	19
PB Zona Común	2,74	<	5	19	<	19
PB Almacén	2,65	<	5	0	<	19
PLANTA PRIMERA						
P1 Despacho	1,97	<	5	19	<	19
P1 Sala de Prestamos Adultos	1,61	<	5	10	<	19

P1 Sala de Investigación	1,45	<	5	0	<	19
P1 Zona Común	2,33	<	5	10	<	19
P1 Sala Caldera	2,46	<	5	12	<	19
P1 Vestíbulo Aseo	1,71	<	5	0	<	19
P1 Aseo Señoras	1,84	<	5	14	<	19
P1 Aseo Caballeros	1,81	<	5	0	<	19
P1 Aseo Accesible	1,62	<	5	13	<	19
PLANTA SÓTANO						
PS Archivo	2,89	<	5	0	<	19
PS Zona Común	2,93	<	5	15	<	19
PS Cuarto Teleco.	3,01	<	5	0	<	19
PS Almacén	2,50	<	5	0	<	19

Los valores de eficiencia energética calculados son inferiores a los exigidos por el Documento Básico HE Ahorro de Energía de que hemos obtenido son inferiores al valor límite, por tanto, cumplen el VEEI del HE3 (CTE).

A continuación se adjunta cálculos de alumbrado normal:

PLANTA SÓTANO

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PS ARCHIVO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17313 lm
Potencia total: 252.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	169	116	285	/	/
Superficie de cálculo 1	145	102	247	/	/
Suelo	120	104	224	20	14
Techo	92	82	174	70	39
Pared 1	161	88	249	50	40
Pared 2	73	88	161	50	26
Pared 3	164	90	254	50	40
Pared 4	107	94	200	50	32

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.549 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.406 (1:2)$

Valor de eficiencia energética: $8.23 \text{ W/m}^2 = 2.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.61 m^2)

PLANTA SÓTANO

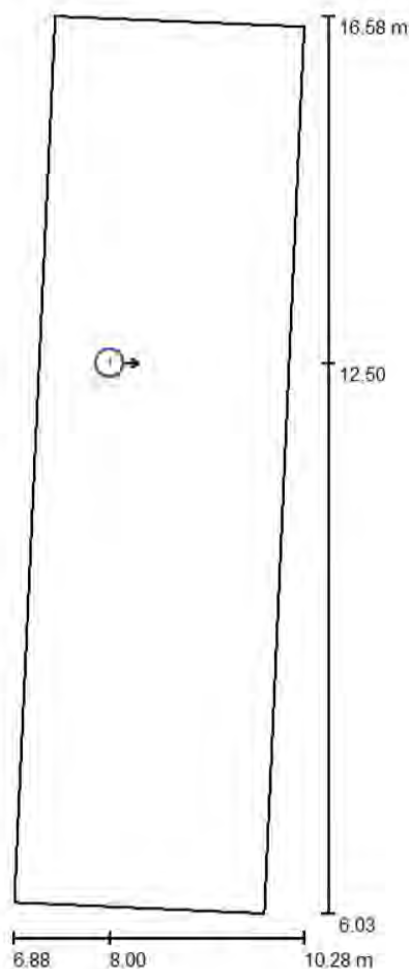
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PS ARCHIVO / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 72

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	8.000	12.500	1.200	0.0	/

Página 7

PLANTA SÓTANO

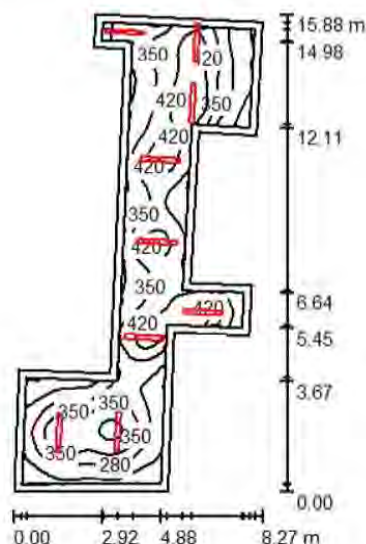
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PS ZONA COMUN / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:204

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	338	135	484	0.400
Suelo	20	254	119	343	0.470
Techo	70	162	51	927	0.312
Paredes (14)	50	206	97	949	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TRILUX Oleveon 136 E (1.000)	2473	3200	36.0
2	8	TRILUX Oleveon 236 E (1.000)	4328	6400	72.0
Total:			37096	54400	612.0

Valor de eficiencia energética: $9.89 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.90 m^2)

PLANTA SÓTANO

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PS ZONA COMUN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37096 lm
Potencia total: 612.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	224	114	338	/	/
Superficie de cálculo 1	245	123	368	/	/
Suelo	150	103	254	20	16
Techo	76	86	162	70	36
Pared 1	77	73	150	50	24
Pared 2	116	81	197	50	31
Pared 3	176	112	288	50	46
Pared 4	63	104	167	50	27
Pared 5	151	115	266	50	42
Pared 6	115	98	213	50	34
Pared 7	84	90	174	50	28
Pared 8	103	88	191	50	30
Pared 9	152	106	258	50	41
Pared 10	93	119	213	50	34
Pared 11	122	130	251	50	40
Pared 12	122	96	218	50	35
Pared 13	61	71	132	50	21
Pared 14	107	69	177	50	28

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.400 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.279 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $9.89 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.90 m^2)

PLANTA SÓTANO

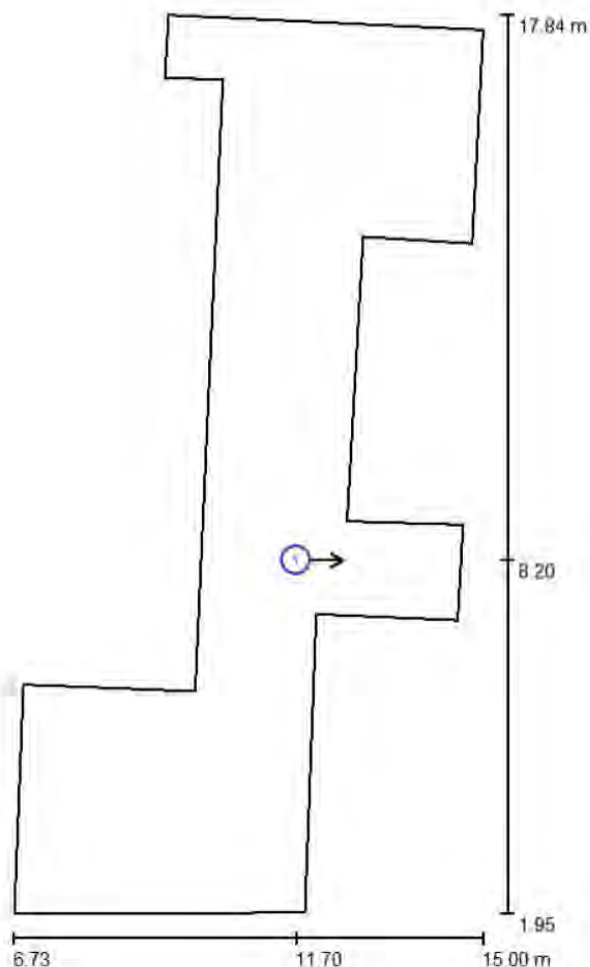
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PS ZONA COMUN / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 108

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 2	11.700	8.200	1.200	0.0	15

PLANTA SÓTANO

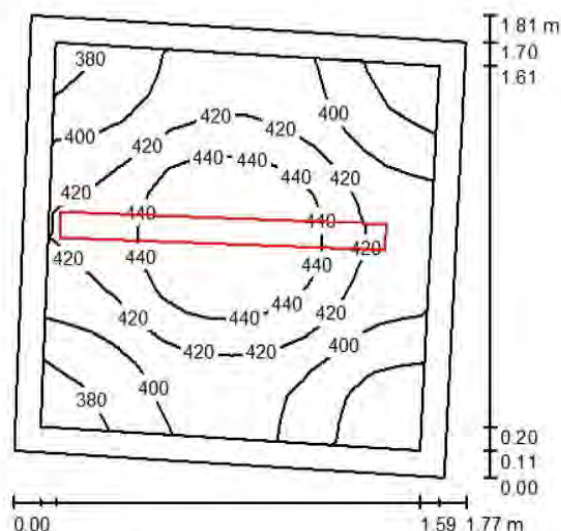
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PS TELECO / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 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	/	413	364	462	0.882
Suelo	20	274	231	313	0.842
Techo	70	473	318	1031	0.672
Paredes (4)	82	349	151	751	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TRILUX Oleveon 136 E (1.000)	2473	3200	36.0
Total:			2473	3200	36.0

Valor de eficiencia energética: $12.44 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.89 m^2)

PLANTA SÓTANO

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PS TELECO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2473 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	92	321	413	/	/
Superficie de cálculo 1	105	334	439	/	/
Suelo	47	228	274	20	17
Techo	129	344	473	70	105
Pared 1	97	263	360	82	94
Pared 2	59	268	327	82	85
Pared 3	106	263	369	82	96
Pared 4	71	269	341	82	89

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.882 (1:1)

E_{min} / E_{max} : 0.789 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $12.44 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.89 m^2)

PLANTA SÓTANO

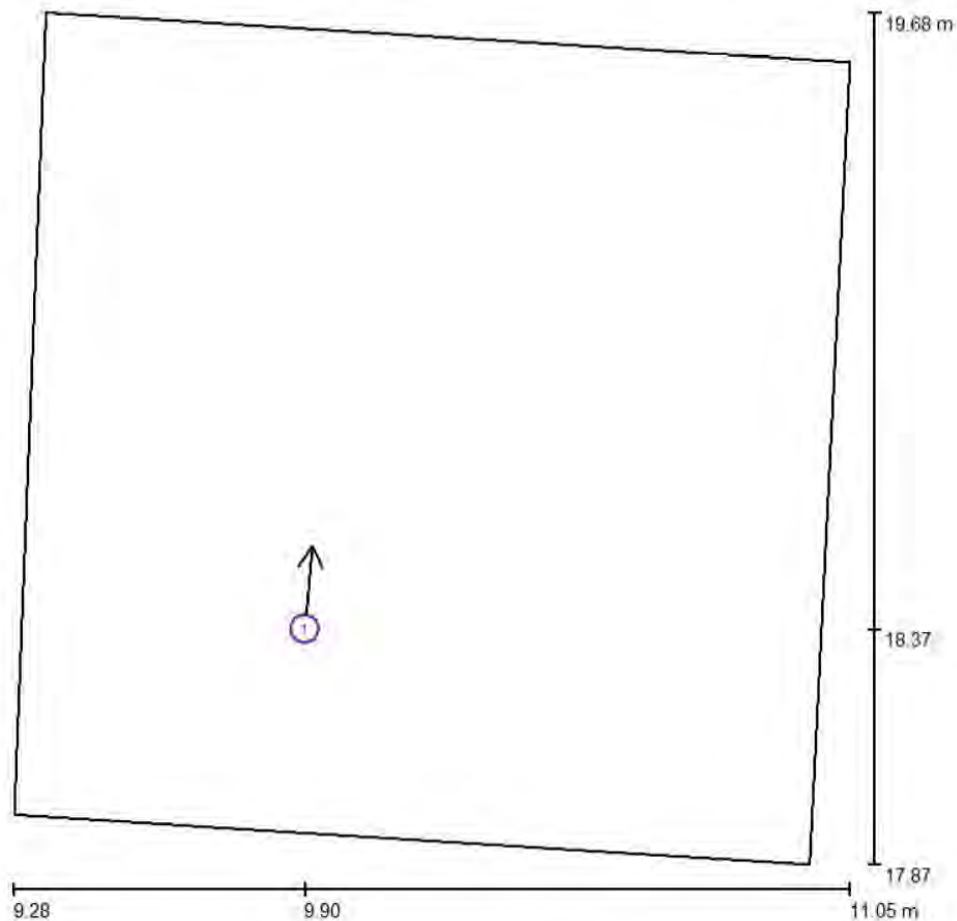
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PS TELECO / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 13

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	9.900	18.369	1.200	85.0	/

Página 15

PLANTA SÓTANO

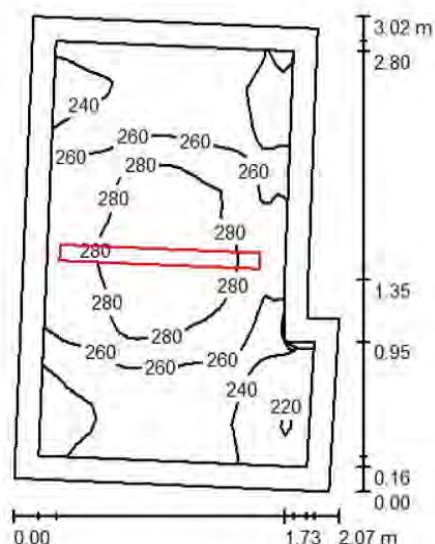
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PS ALMACÉN / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	259	215	295	0.828
Suelo	20	187	156	210	0.831
Techo	70	253	166	902	0.657
Paredes (7)	85	206	91	420	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.150 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TRILUX Oleveon 136 E (1.000)	2473	3200	36.0
Total:			2473	3200	36.0

Valor de eficiencia energética: $6.46 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.57 m^2)

PLANTA SÓTANO

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PS ALMACÉN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2473 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.150 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	67	192	259	/	/
Superficie de cálculo 1	86	199	285	/	/
Suelo	36	151	187	20	12
Techo	70	183	253	70	56
Pared 1	60	151	212	85	57
Pared 2	33	150	183	85	50
Pared 3	0.00	148	148	85	40
Pared 4	55	159	213	85	58
Pared 5	45	160	205	85	55
Pared 6	61	155	216	85	58
Pared 7	48	159	208	85	56

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.828 (1:1)$

$E_{min} / E_{max} : 0.727 (1:1)$

Valor de eficiencia energética: $6.46 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.57 m^2)

PLANTA SÓTANO

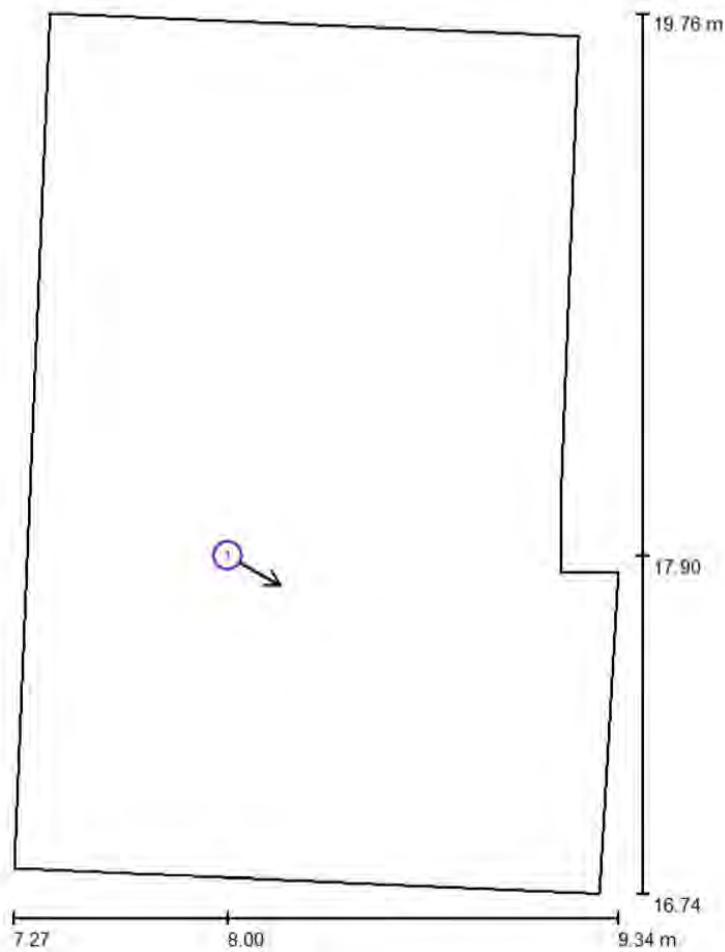
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PS ALMACÉN / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 21

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	8.000	17.900	1.200	-30.0	/

4.2.- CALCULO LUMINOTÉCNICO PLANTA BAJA

PLANTA BAJA

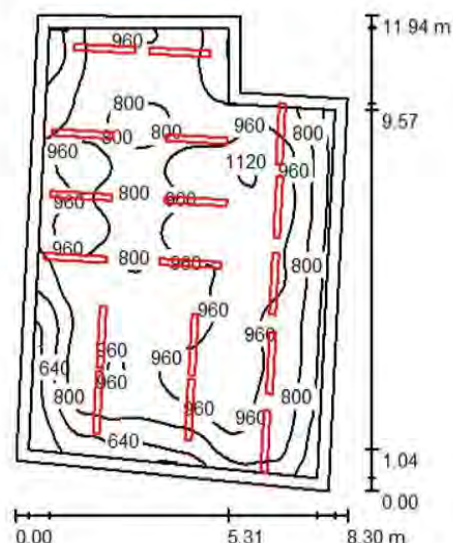
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB REPRESENTACIÓN JUVENIL / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:154

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	872	367	1134	0.421
Suelo	59	809	407	1062	0.503
Techo	70	474	342	625	0.722
Paredes (6)	85	482	316	870	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	17	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W HFP C6 (1.000)	3238	4375	55.0
Total:			55038	74375	935.0

Valor de eficiencia energética: $10.97 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 85.24 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB REPRESENTACIÓN JUVENIL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 55038 lm
Potencia total: 935.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	520	352	872	/	/
Superficie de cálculo 1	617	338	955	/	/
Suelo	435	374	809	59	152
Techo	0.02	474	474	70	106
Pared 1	65	405	470	85	127
Pared 2	49	418	467	85	126
Pared 3	104	419	522	85	141
Pared 4	68	433	501	85	136
Pared 5	101	422	524	85	142
Pared 6	70	402	472	85	128

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.421 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.324 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $10.97 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 85.24 m^2)

PLANTA BAJA

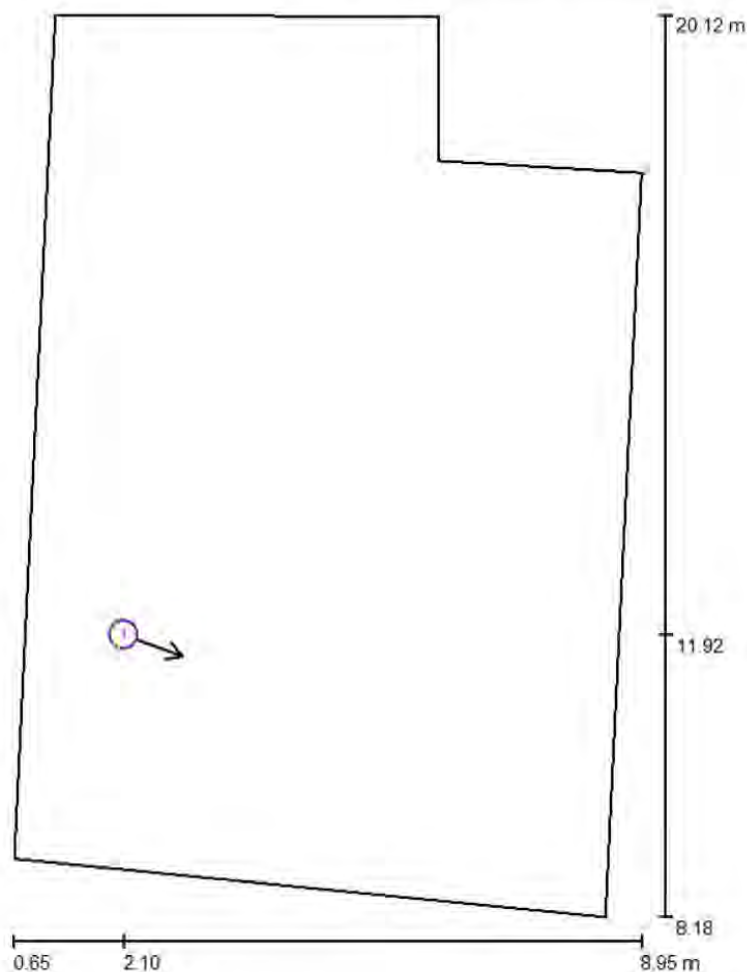
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB REPRESENTACIÓN JUVENIL / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 81

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	2.097	11.920	1.200	-20.0	11

Página 16

PLANTA BAJA

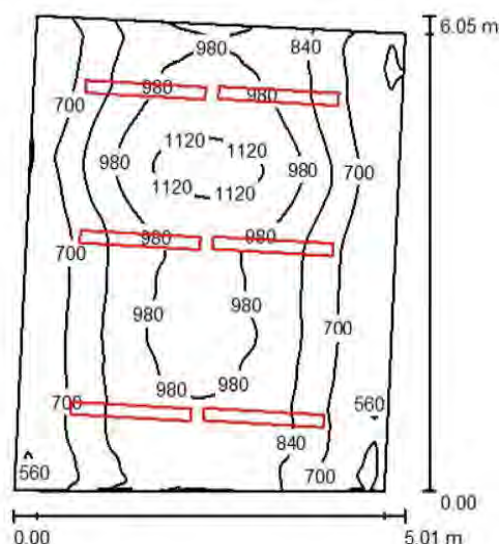
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB BEBETECA / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	842	510	1175	0.606
Suelo	59	793	548	995	0.692
Techo	70	463	366	598	0.790
Paredes (4)	85	517	336	813	/

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	6	PHILIPS TCS260 1xTL5-49WHFP C6 (1.000)	3238	4375	55.0
Total:			19425	26250	330.0

Valor de eficiencia energética: $11.75 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.08 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB BEBETECA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19425 lm
Potencia total: 330.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	467	375	842	/	/
Superficie de cálculo 1	780	357	1138	/	/
Suelo	385	407	793	59	149
Techo	0.01	463	463	70	103
Pared 1	95	428	523	85	141
Pared 2	69	428	497	85	135
Pared 3	108	431	539	85	146
Pared 4	79	436	515	85	139

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.606 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.434 (1:2)$

Valor de eficiencia energética: $11.75 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.08 m^2)

DIALux

10.07.2014

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

A diagram of a rectangular area. The total width is 5.32 m, divided into 0.31 m and 3.40 m segments. The total height is 8.13 m, divided into 2.07 m and 6.20 m segments. A central point is marked with a purple circle containing the letter 'I', with an upward-pointing arrow above it.

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	3.400	6.200	1.200	85.0	16

PLANTA BAJA

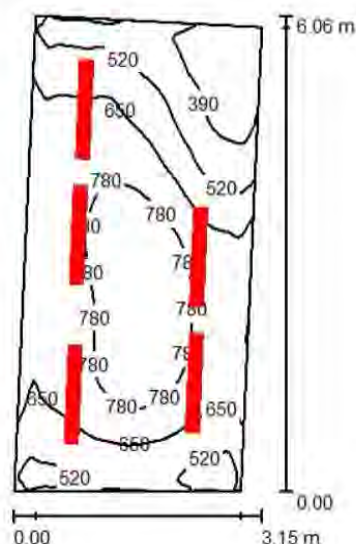
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB SALA DE ESTUDIO / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	650	271	886	0.417
Suelo	59	601	340	743	0.565
Techo	70	364	289	430	0.794
Paredes (4)	85	426	266	635	/

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	5	PHILIPS TCS260 1xTL5-28WHFP C6 (1.000)	1969	2625	32.0
Total:			9844	13125	160.0

Valor de eficiencia energética: $9.28 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.23 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB SALA DE ESTUDIO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9844 lm
Potencia total: 160.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	330	319	650	/	/
Superficie de cálculo 1	538	307	845	/	/
Suelo	259	342	601	59	113
Techo	0.01	364	364	70	81
Pared 1	65	358	423	85	114
Pared 2	73	354	427	85	116
Pared 3	43	334	377	85	102
Pared 4	97	353	450	85	122

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.417 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.305 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.28 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.23 m^2)

PLANTA BAJA

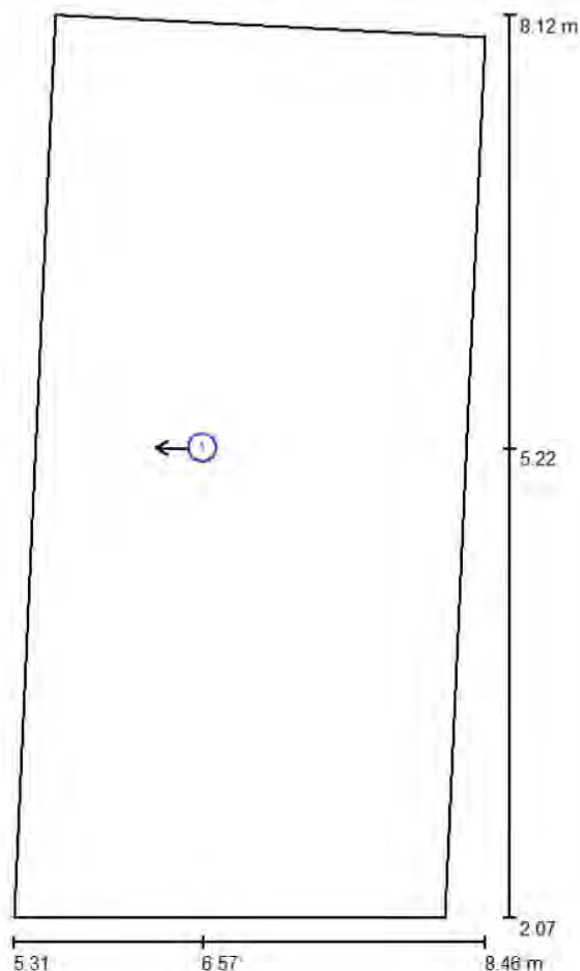
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB SALA DE ESTUDIO / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 41

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	6.570	5.218	1.200	180.0	/

PLANTA BAJA

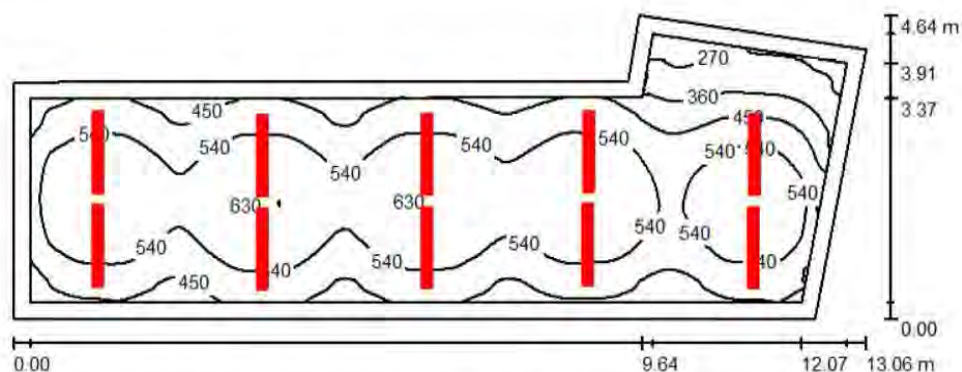
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB HEMEROTECA / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	516	227	632	0.439
Suelo	59	464	266	568	0.573
Techo	70	270	195	314	0.723
Paredes (6)	85	299	179	520	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	PHILIPS TCS260 1xTL5-28WHFP C6 (1.000)	1969	2625	32.0
Total:			19688	26250	320.0

Valor de eficiencia energética: $6.60 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.45 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB HEMEROTECA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19688 lm
Potencia total: 320.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	304	212	516	/	/
Superficie de cálculo 1	348	216	564	/	/
Suelo	230	235	464	59	87
Techo	0.01	270	270	70	60
Pared 1	63	249	312	85	85
Pared 2	43	231	274	85	74
Pared 3	20	218	238	85	64
Pared 4	6.99	206	213	85	58
Pared 5	63	261	325	85	88
Pared 6	47	250	298	85	81

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.439 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.358 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $6.60 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.45 m^2)

PLANTA BAJA

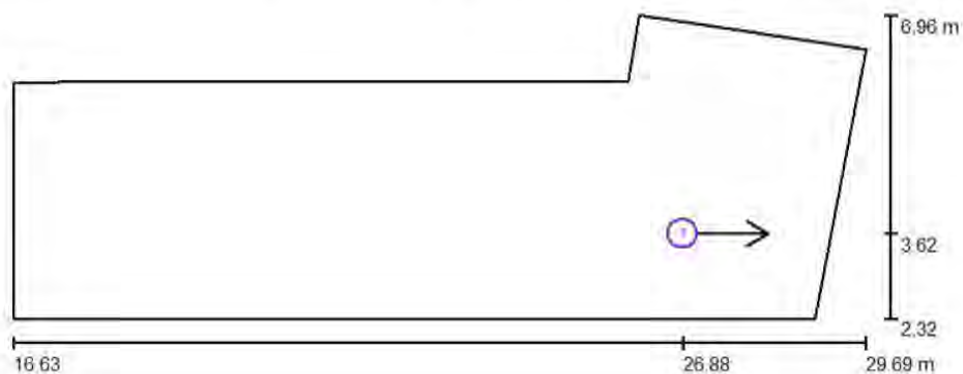
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB HEMEROTECA / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 94

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	26.882	3.620	1.200	0.0	16

PLANTA BAJA

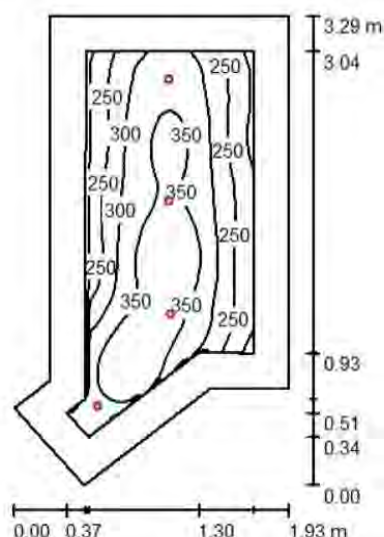
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB VESTÍBULO ASEO / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	304	183	392	0.603
Suelo	63	242	156	301	0.645
Techo	70	115	95	149	0.824
Paredes (7)	85	136	86	266	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			1241	1256	24.0

Valor de eficiencia energética: $4.91 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.89 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB VESTÍBULO ASEO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1241 lm
Potencia total: 24.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	202	102	304	/	/
Superficie de cálculo 1	212	99	311	/	/
Suelo	122	120	242	63	49
Techo	0.00	115	115	70	26
Pared 1	19	134	153	85	41
Pared 2	26	128	154	85	42
Pared 3	29	129	158	85	43
Pared 4	9.98	115	125	85	34
Pared 5	11	117	129	85	35
Pared 6	17	115	132	85	36
Pared 7	14	119	133	85	36

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.603 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.468 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.91 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.89 m^2)

PLANTA BAJA

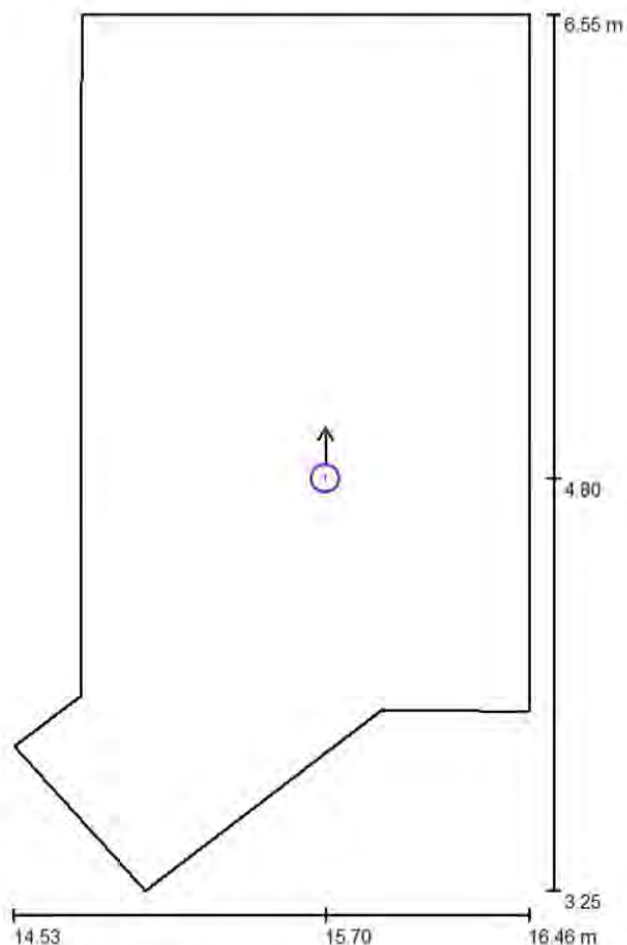
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB VESTÍBULO ASEO / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 23

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	15.700	4.800	1.200	90.0	<10

Página 33

PLANTA BAJA

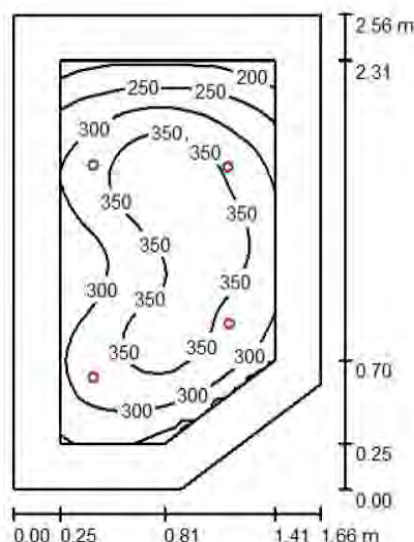
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO ACCESIBLE / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	315	165	394	0.522
Suelo	30	227	124	315	0.548
Techo	70	72	61	83	0.847
Paredes (5)	85	94	56	134	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			1241	1256	24.0

Valor de eficiencia energética: $5.97 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.02 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ASEO ACCESIBLE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1241 lm
Potencia total: 24.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	242	73	315	/	/
Superficie de cálculo 1	275	73	348	/	/
Suelo	145	82	227	30	22
Techo	0.00	72	72	70	16
Pared 1	19	75	94	85	26
Pared 2	22	75	97	85	26
Pared 3	23	74	96	85	26
Pared 4	13	73	86	85	23
Pared 5	23	74	97	85	26

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.522 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.418 (1:2)$

Valor de eficiencia energética: $5.97 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.02 m^2)

PLANTA BAJA

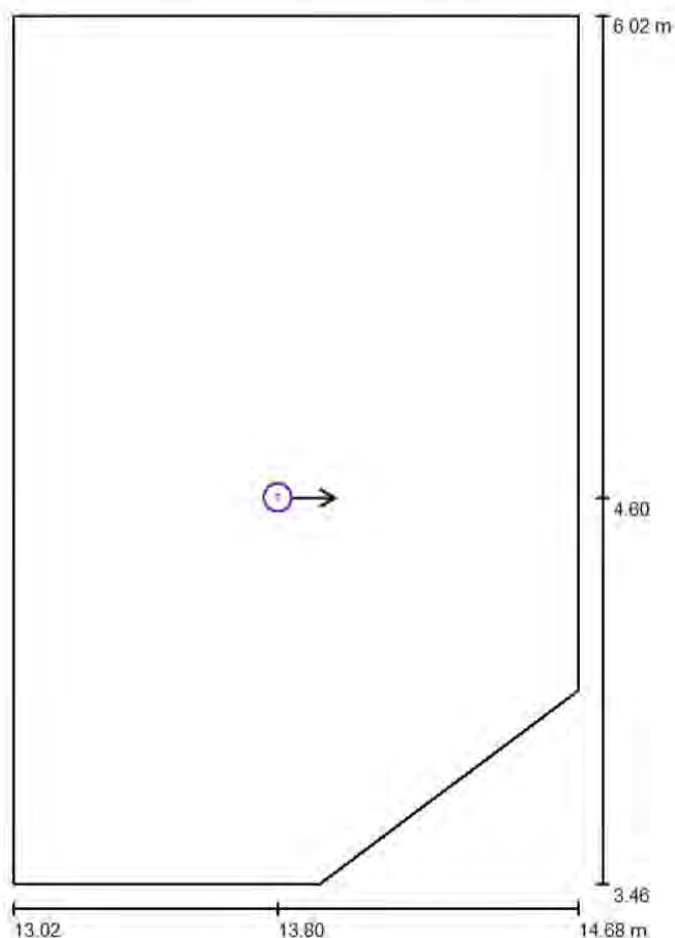
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO ACCESIBLE / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 18

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	13.800	4.600	1.200	0.0	/

PLANTA BAJA

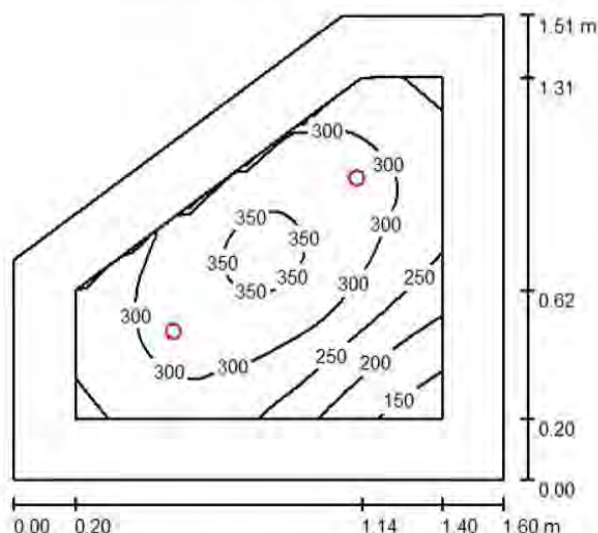
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO CABALLEROS / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	288	126	362	0.439
Suelo	30	193	112	237	0.582
Techo	70	72	61	81	0.853
Paredes (5)	85	97	55	134	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			621	628	12.0

Valor de eficiencia energética: $6.02 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.99 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ASEO CABALLEROS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 621 lm
Potencia total: 12.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	205	83	288	/	/
Superficie de cálculo 1	198	77	275	/	/
Suelo	108	84	193	30	18
Techo	0.00	72	72	70	16
Pared 1	17	78	95	85	26
Pared 2	16	77	93	85	25
Pared 3	19	76	95	85	26
Pared 4	27	77	103	85	28
Pared 5	19	76	96	85	26

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.439 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.349 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $6.02 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.99 m^2)

PLANTA BAJA

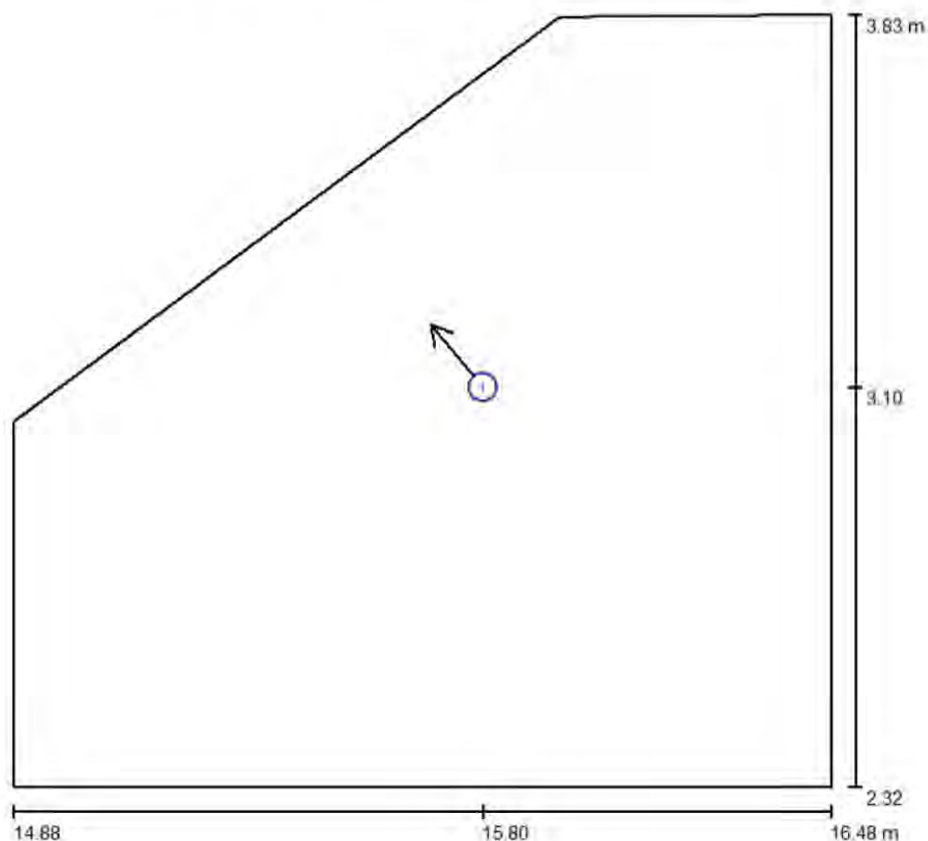
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO CABALLEROS / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 12

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	15.800	3.100	1.200	130.0	/

Página 42

PLANTA BAJA

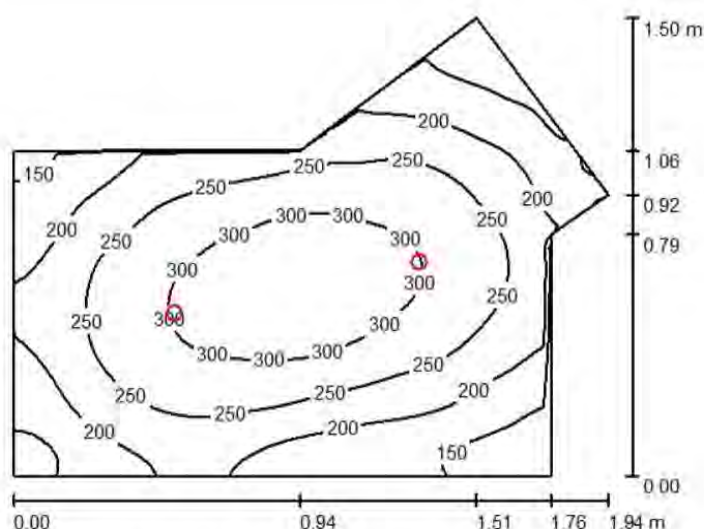
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ASEO SEÑORAS / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	235	115	340	0.488
Suelo	30	183	131	228	0.714
Techo	70	64	55	73	0.862
Paredes (7)	85	88	50	127	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 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	2	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			621	628	12.0

Valor de eficiencia energética: $5.73 \text{ W/m}^2 = 2.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.09 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ASEO SEÑORAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 621 lm
Potencia total: 12.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	160	76	235	/	/
Superficie de cálculo 1	196	72	268	/	/
Suelo	105	78	183	30	17
Techo	0.00	64	64	70	14
Pared 1	18	70	88	85	24
Pared 2	20	69	89	85	24
Pared 3	7.30	70	78	85	21
Pared 4	15	68	83	85	23
Pared 5	17	69	86	85	23
Pared 6	21	72	93	85	25
Pared 7	17	70	88	85	24

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.488 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.338 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.73 \text{ W/m}^2 = 2.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.09 m^2)

PLANTA BAJA

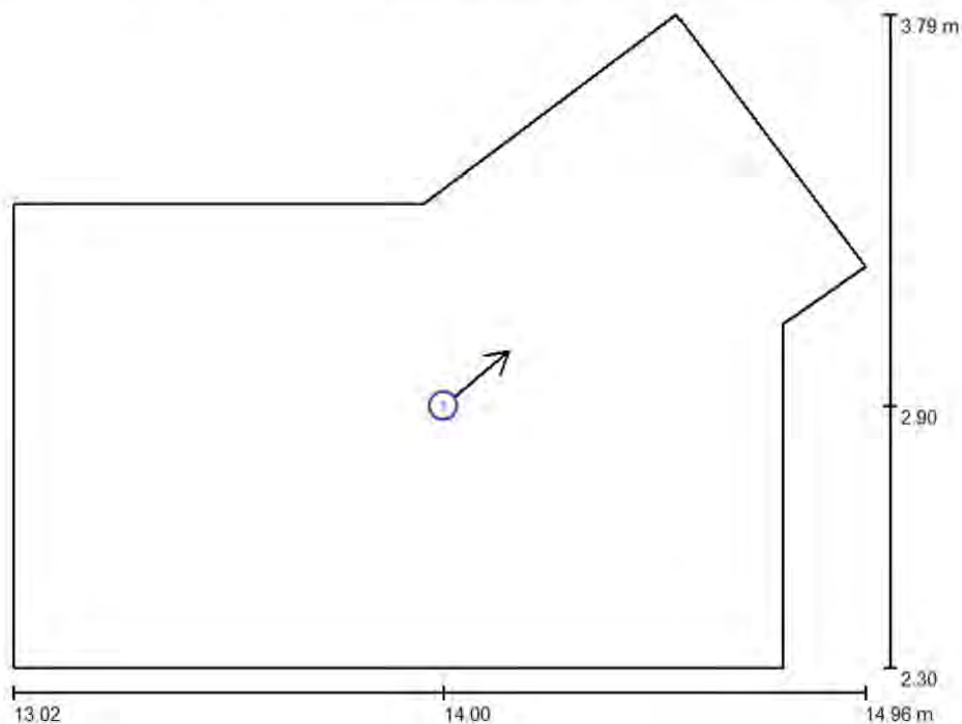
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO SEÑORAS / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 14

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	14.000	2.900	1.200	40.0	/

PLANTA BAJA

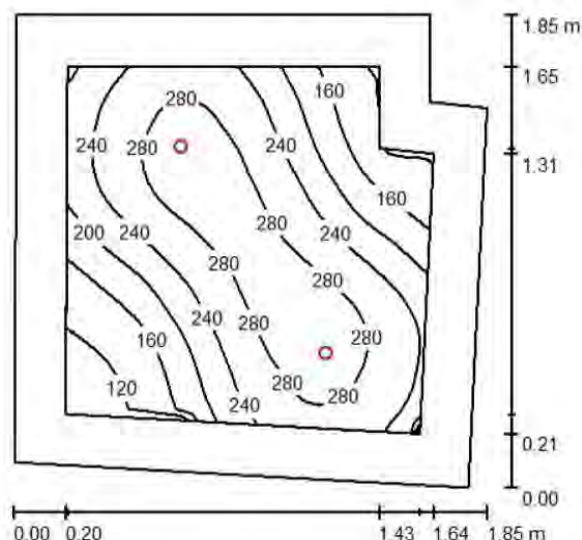
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB VESTÍBULO ASEOS 2 / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 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	/	231	103	301	0.447
Suelo	63	182	110	229	0.601
Techo	70	85	71	102	0.839
Paredes (6)	85	103	64	159	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			621	628	12.0

Valor de eficiencia energética: $3.76 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.19 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB VESTÍBULO ASEOS 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 621 lm
Potencia total: 12.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	151	80	231	/	/
Superficie de cálculo 1	174	79	253	/	/
Suelo	87	95	182	63	37
Techo	0.00	85	85	70	19
Pared 1	14	92	105	85	28
Pared 2	12	93	106	85	29
Pared 3	4.84	90	95	85	26
Pared 4	5.39	87	93	85	25
Pared 5	14	90	104	85	28
Pared 6	9.83	92	101	85	27

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.447 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.342 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $3.76 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.19 m^2)

PLANTA BAJA

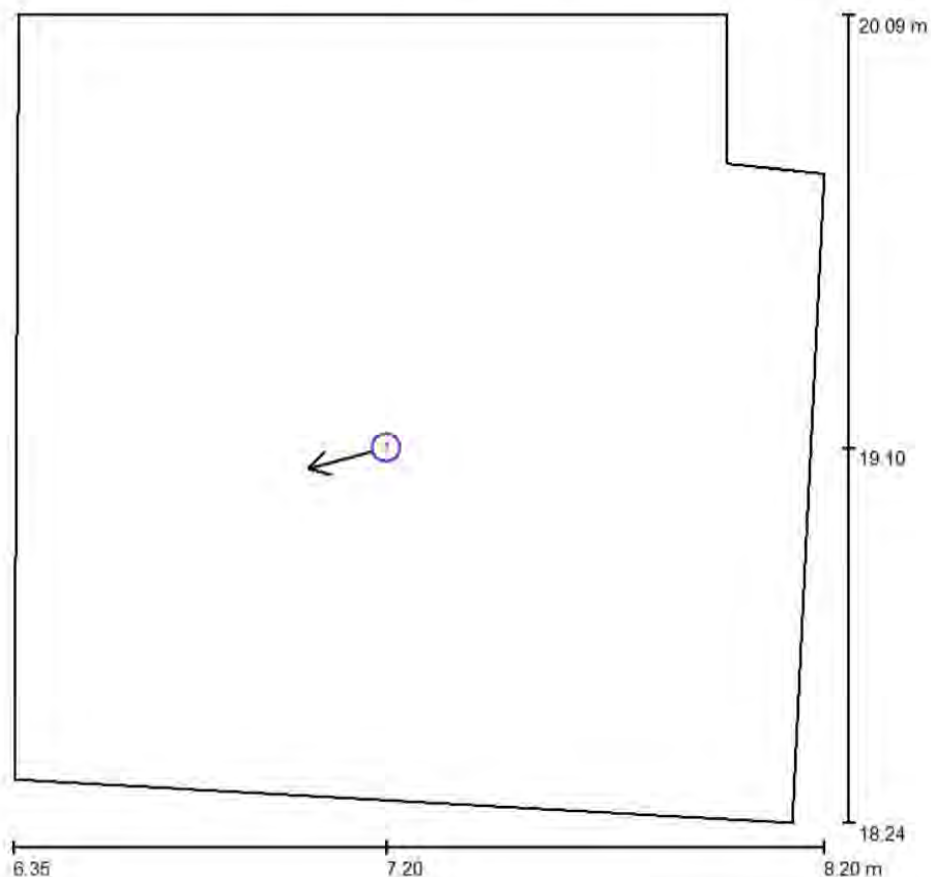
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB VESTÍBULO ASEOS 2 / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 14

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	7.200	19.100	1.200	-165.0	/

PLANTA BAJA

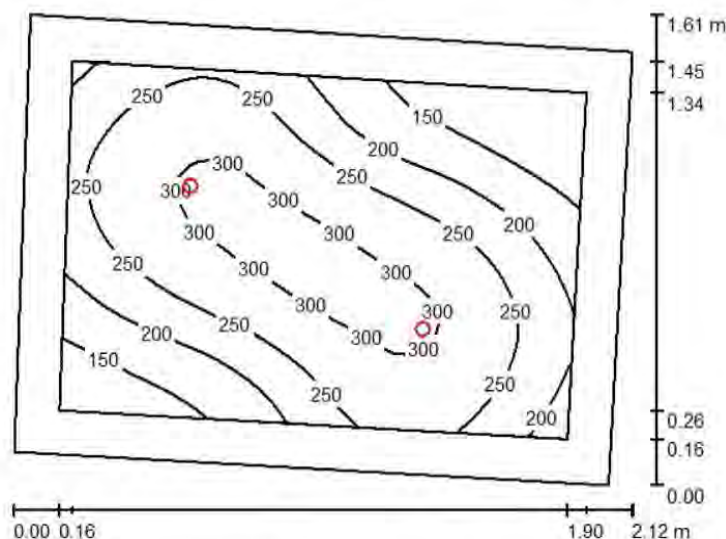
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ASEO CABALLEROS 2 / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	236	111	313	0.468
Suelo	63	192	116	240	0.604
Techo	70	91	81	98	0.898
Paredes (4)	85	111	72	201	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.150 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			621	628	12.0

Valor de eficiencia energética: $3.91 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.07 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ASEO CABALLEROS 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 621 lm
Potencia total: 12.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.150 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	149	87	236	/	/
Superficie de cálculo 1	181	86	267	/	/
Suelo	89	103	192	63	38
Techo	0.00	91	91	70	20
Pared 1	14	99	113	85	31
Pared 2	9.79	100	110	85	30
Pared 3	12	98	111	85	30
Pared 4	12	99	112	85	30

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.468 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.353 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.91 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.07 m^2)

PLANTA BAJA

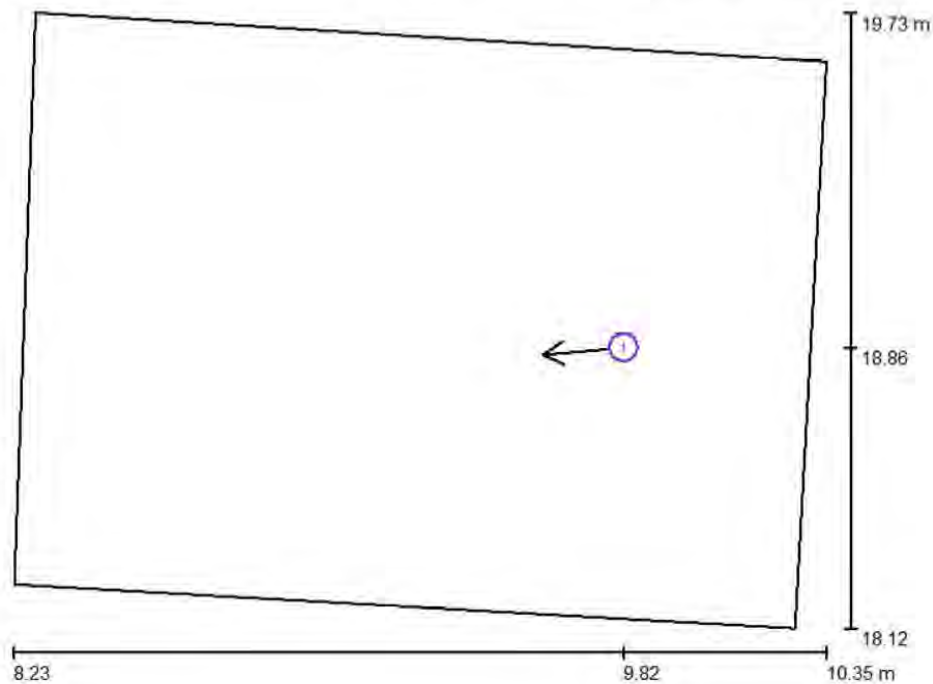
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO CABALLEROS 2 / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 16

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	9.821	18.857	1.200	-175.0	<10

PLANTA BAJA

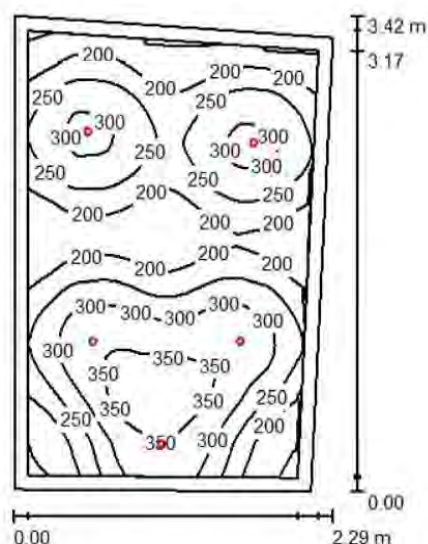
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO SEÑORAS 2 / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	253	142	376	0.562
Suelo	63	230	157	311	0.683
Techo	70	120	99	142	0.826
Paredes (4)	85	135	89	228	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			1551	1570	30.0

Valor de eficiencia energética: $4.08 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.35 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ASEO SEÑORAS 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1551 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	150	103	253	/	/
Superficie de cálculo 1	190	101	291	/	/
Suelo	113	117	230	63	46
Techo	0.00	120	120	70	27
Pared 1	20	120	140	85	38
Pared 2	15	121	136	85	37
Pared 3	10	119	129	85	35
Pared 4	14	121	135	85	36

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.562 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.379 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.08 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.35 m^2)

PLANTA BAJA

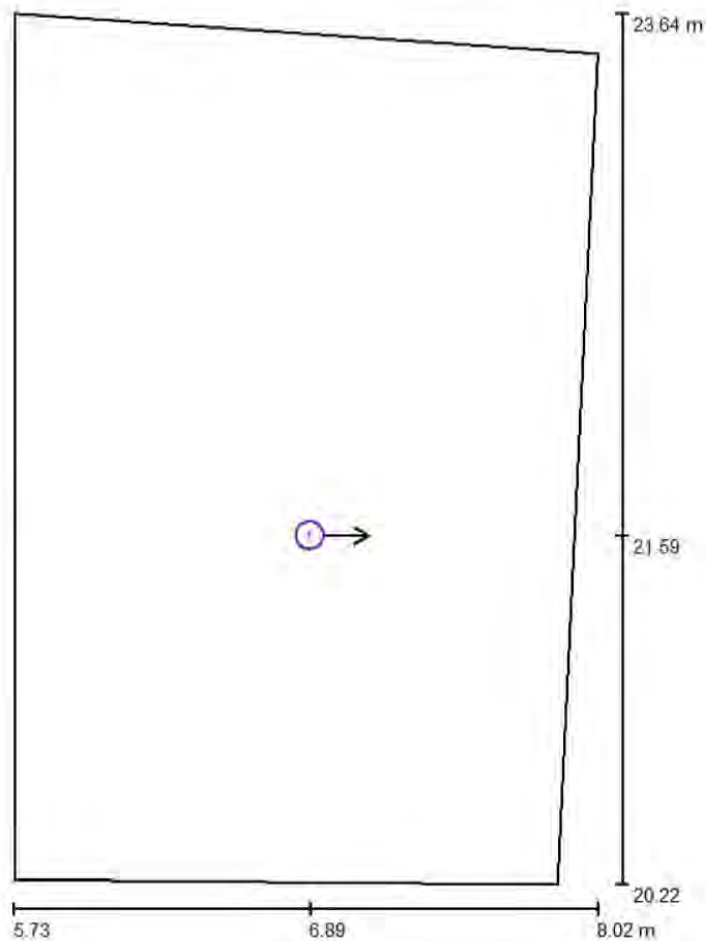
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ASEO SEÑORAS 2 / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 24

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	6.895	21.588	1.200	0.0	/

Página 60

PLANTA BAJA

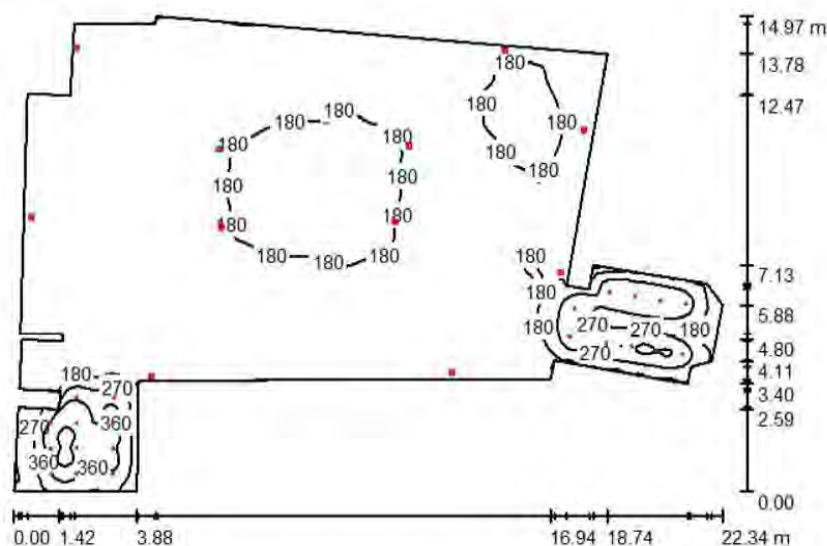
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ZONA COMUN / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:193

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	168	73	473	0.433
Suelo	63	165	101	417	0.611
Techos (2)	70	44	0.34	125	/
Paredes (43)	85	120	0.21	407	/

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	11	ERCO GmbH 33479000 Trion Ceiling washlight (1.000)	1900	6500	79.0
2	21	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			27419	78094	995.0

Valor de eficiencia energética: $4.61 \text{ W/m}^2 = 2.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 215.83 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ZONA COMUN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27419 lm
Potencia total: 995.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	47	121	168	/	/
Superficie de cálculo 1	132	81	212	/	/
Suelo	43	122	165	63	33
Techo	0.00	42	42	70	9.47
Techo_1	0.98	43	44	70	9.74
Pared 1	5.22	109	115	85	31
Pared 1_1	0.00	20	20	85	5.30
Pared 2	1.23	108	109	85	29
Pared 2_1	0.00	0.21	0.21	85	0.06
Pared 3	1.04	112	113	85	30
Pared 3_1	0.00	7.13	7.13	85	1.93
Pared 4	0.51	103	103	85	28
Pared 4_1	0.00	10	10	85	2.82
Pared 5	22	143	164	85	44
Pared 5_1	0.00	12	12	85	3.22
Pared 6	17	156	173	85	47
Pared 6_1	0.00	15	15	85	4.06
Pared 7	7.45	155	162	85	44
Pared 7_1	0.00	8.23	8.23	85	2.23
Pared 8	17	157	173	85	47
Pared 8_1	0.00	11	11	85	2.98
Pared 9	13	154	168	85	45
Pared 9_1	0.00	17	17	85	4.70
Pared 10	0.00	12	12	85	3.18
Pared 10_1	8.05	118	126	85	34
Pared 11	1.84	125	127	85	34
Pared 12	13	142	155	85	42
Pared 13	11	136	147	85	40

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ZONA COMUN / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Pared 14	13	133	145	85	39
Pared 15	6.41	140	146	85	40
Pared 16	4.73	99	104	85	28
Pared 17	7.70	98	106	85	29
Pared 18	5.82	90	96	85	26
Pared 19	7.39	82	89	85	24
Pared 20	3.38	91	95	85	26
Pared 21	7.26	96	103	85	28
Pared 22	4.61	100	104	85	28
Pared 22_1	0.00	1.62	1.62	85	0.44
Pared 23	35	129	165	85	45
Pared 23_1	0.00	9.53	9.53	85	2.58
Pared 24	11	126	137	85	37
Pared 24_1	0.00	18	18	85	4.98
Pared 25	0.62	101	101	85	27
Pared 25_1	0.00	17	17	85	4.71
Pared 26	3.92	108	112	85	30
Pared 26_1	0.00	10	10	85	2.77
Pared 27	1.05	103	104	85	28
Pared 27_1	0.00	17	17	85	4.54

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.433 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.154 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $4.61 \text{ W/m}^2 = 2.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 215.83 m^2)

PLANTA BAJA

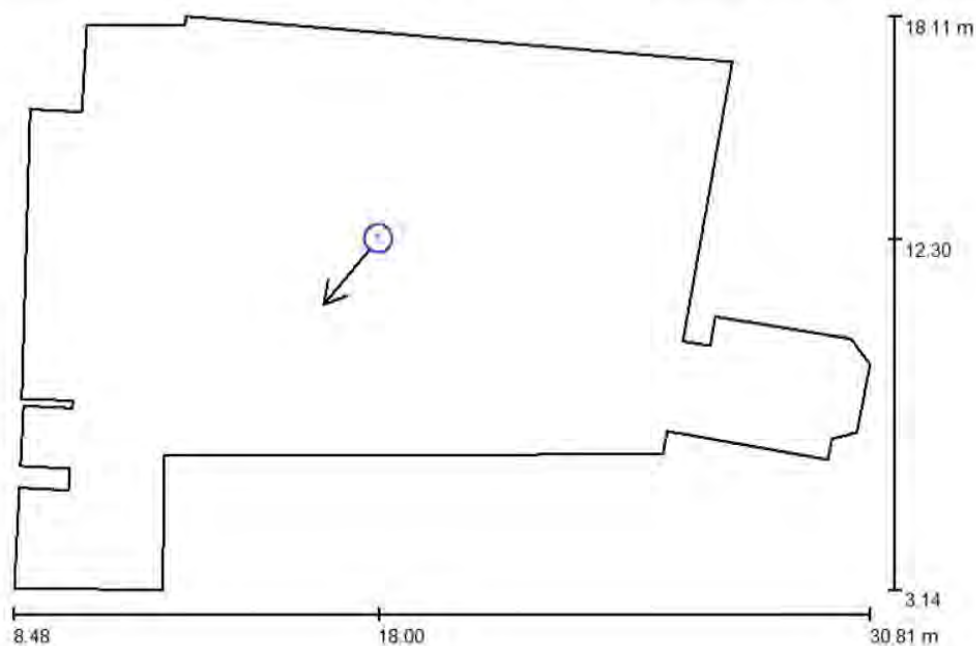
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ZONA COMUN / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 160

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	18.000	12.300	1.200	-130.0	22

PLANTA BAJA

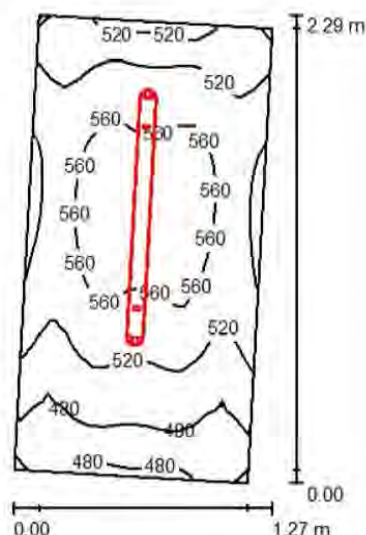
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ALMACÉN / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	530	421	592	0.794
Suelo	63	408	339	462	0.832
Techo	70	601	395	909	0.657
Paredes (4)	85	502	285	1208	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 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 TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			2345	3350	36.0

Valor de eficiencia energética: $14.04 \text{ W/m}^2 = 2.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.56 m^2)

PLANTA BAJA

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

PB ALMACÉN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2345 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	92	438	530	/	/
Superficie de cálculo 1	109	453	563	/	/
Suelo	47	360	408	63	82
Techo	94	507	601	70	134
Pared 1	41	399	440	85	119
Pared 2	105	412	516	85	140
Pared 3	65	424	489	85	132
Pared 4	107	417	525	85	142

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.794 (1:1)

E_{min} / E_{max} : 0.710 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $14.04 \text{ W/m}^2 = 2.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.56 m^2)

PLANTA BAJA

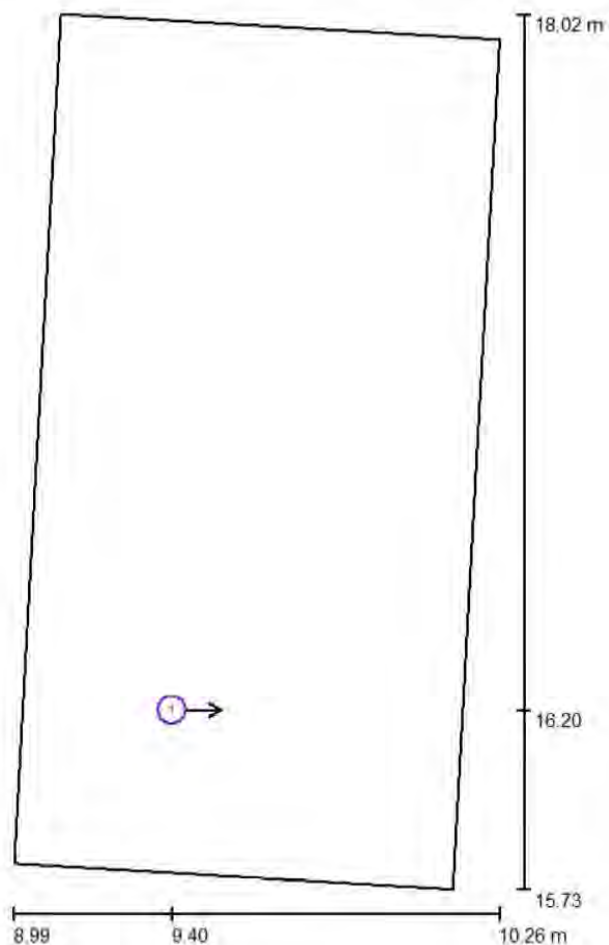
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

PB ALMACÉN / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 16

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	9.400	16.200	1.200	0.0	7

4.3.- CALCULO LUMINOTÉCNICO PLANTA PRIMERA

Proyecto 1

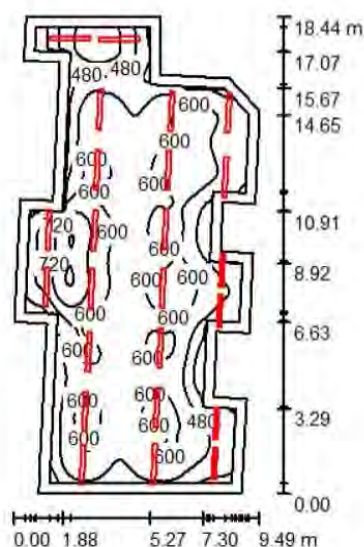
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_SALA_PRESTAMOS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:237

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	555	260	855	0.468
Suelo	59	486	231	689	0.476
Techo	70	214	107	301	0.500
Paredes (24)	50	245	99	603	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCS260 1xTL5-28W/HFP C6 (1.000)	1969	2625	32.0
2	20	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W/HFP C6 (1.000)	3238	4375	55.0
Total:			72625	98000	1228.0

Valor de eficiencia energética: $8.94 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 137.38 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_SALA_PRESTAMOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 72625 lm
Potencia total: 1228.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.400 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	412	143	555	/	/
Superficie de cálculo 3	532	148	680	/	/
Suelo	342	143	486	59	91
Techo	0.01	214	214	70	48
Pared 1	78	175	253	50	40
Pared 2	59	143	202	50	32
Pared 3	59	157	216	50	34
Pared 4	69	136	205	50	33
Pared 5	20	205	224	50	36
Pared 6	82	156	238	50	38
Pared 7	59	178	237	50	38
Pared 8	89	155	244	50	39
Pared 9	19	218	237	50	38
Pared 10	98	176	274	50	44
Pared 11	72	195	267	50	43
Pared 12	114	187	302	50	48
Pared 13	82	201	283	50	45
Pared 14	52	161	213	50	34
Pared 15	100	161	261	50	42
Pared 16	46	130	177	50	28
Pared 17	57	128	185	50	29
Pared 18	44	196	240	50	38
Pared 19	92	191	283	50	45
Pared 20	75	217	293	50	47
Pared 21	67	186	254	50	40
Pared 22	42	198	240	50	38
Pared 23	46	193	239	50	38
Pared 24	36	151	187	50	30

Simetrías en el plano útil
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.468 (1:2)
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.304 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $8.94 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 137.38 m^2)

Proyecto 1

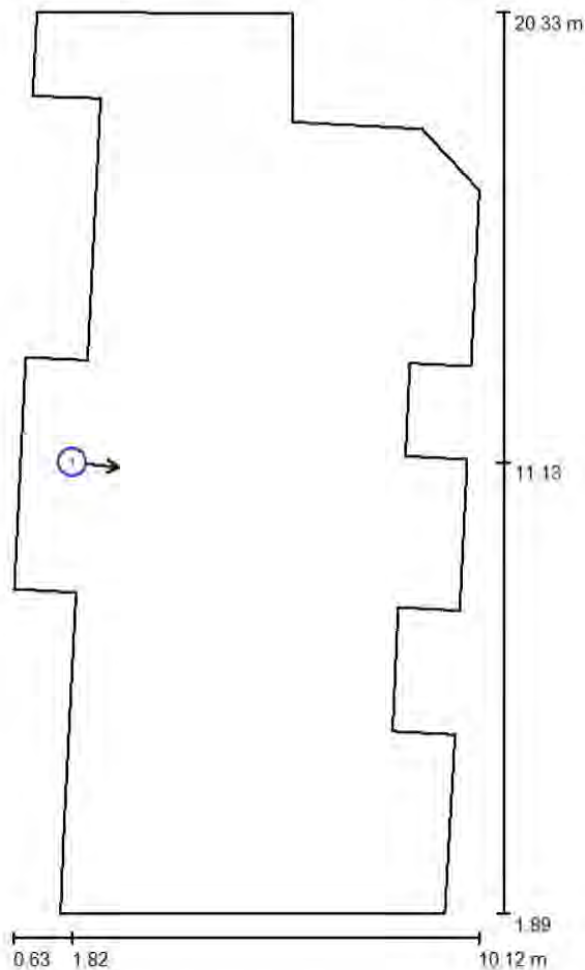
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_SALA_PRESTAMOS / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 125

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 3	1.821	11.128	1.200	-6.1	<10

Proyecto 1

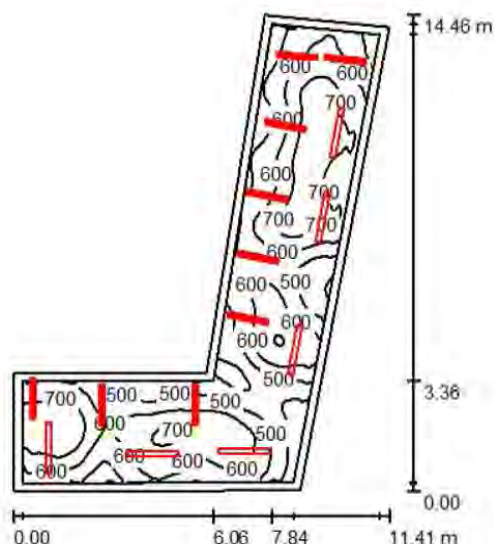
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_SALA_INVESTIGACIÓN / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:186

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	592	346	801	0.585
Suelo	59	544	354	689	0.650
Techo	70	292	198	405	0.678
Paredes (6)	84	360	215	627	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS TCS260 1xTL5-28WHFP C6 (1.000)	1969	2625	32.0
2	6	PHILIPS TCS260 1xTL5-49WHFP C6 (1.000)	3238	4375	55.0
Total:			37144	49875	618.0

Valor de eficiencia energética: $8.60 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 71.85 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_SALA_INVESTIGACIÓN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37144 lm
Potencia total: 618.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	359	233	592	/	/
Superficie de cálculo 2	339	242	581	/	/
Suelo	281	263	544	59	102
Techo	0.01	292	292	70	65
Pared 1	69	282	351	84	94
Pared 2	75	277	352	84	94
Pared 3	60	291	351	84	94
Pared 4	69	290	359	84	96
Pared 5	82	292	374	84	100
Pared 6	105	302	407	84	109

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.585 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.432 (1:2)$

Valor de eficiencia energética: $8.60 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 71.85 m^2)

Proyecto 1

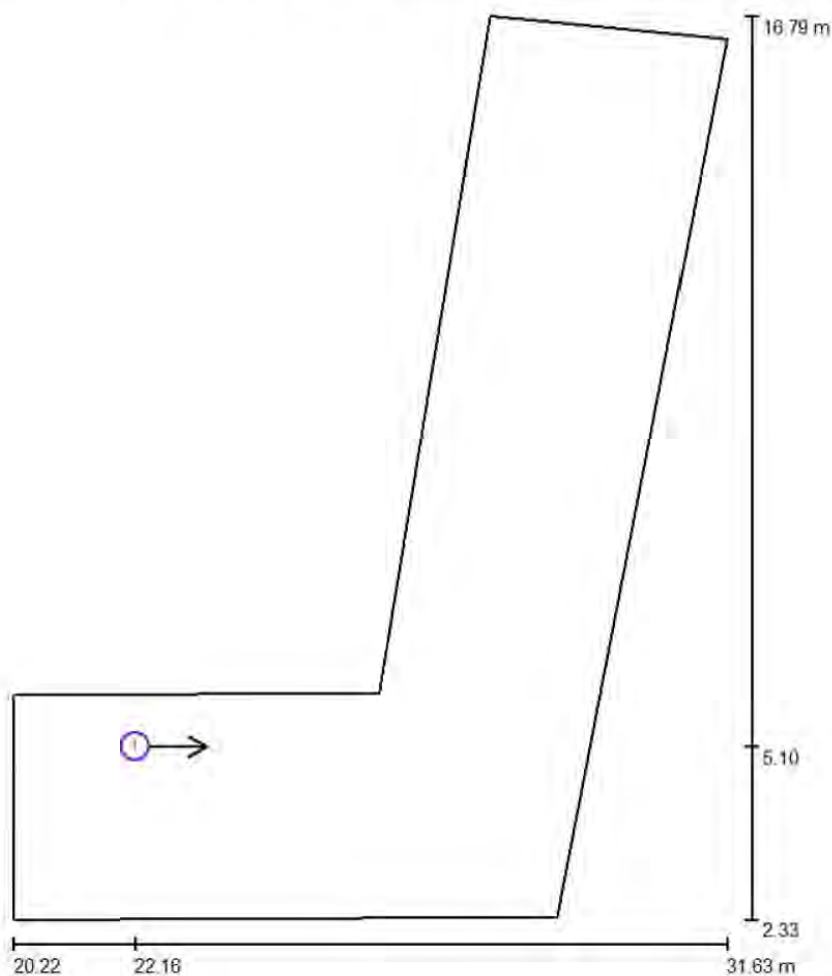
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_SALA_INVESTIGACIÓN / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 98

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 2	22.162	5.100	1.200	0.0	/

Página 22

Proyecto 1

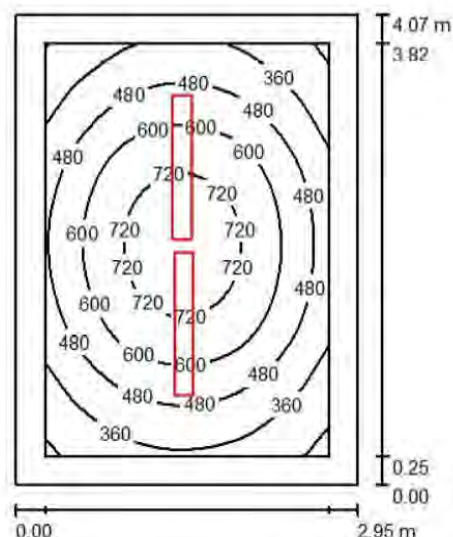
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_DESPACHO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	524	211	787	0.402
Suelo	59	362	225	470	0.620
Techo	70	109	83	127	0.765
Paredes (4)	50	180	73	341	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCS260 2xTL5-28W/HFP C6 (1.000)	3518	5250	62.0
Total:			7035	10500	124.0

Valor de eficiencia energética: $10.31 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.03 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_DESPACHO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7035 lm
Potencia total: 124.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	447	77	524	/	/
Superficie de cálculo 4	659	74	734	/	/
Suelo	265	98	362	59	68
Techo	0.00	109	109	70	24
Pared 1	57	113	170	50	27
Pared 2	64	117	181	50	29
Pared 3	63	114	177	50	28
Pared 4	70	117	187	50	30

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.402 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.268 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $10.31 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.03 m^2)

Proyecto 1

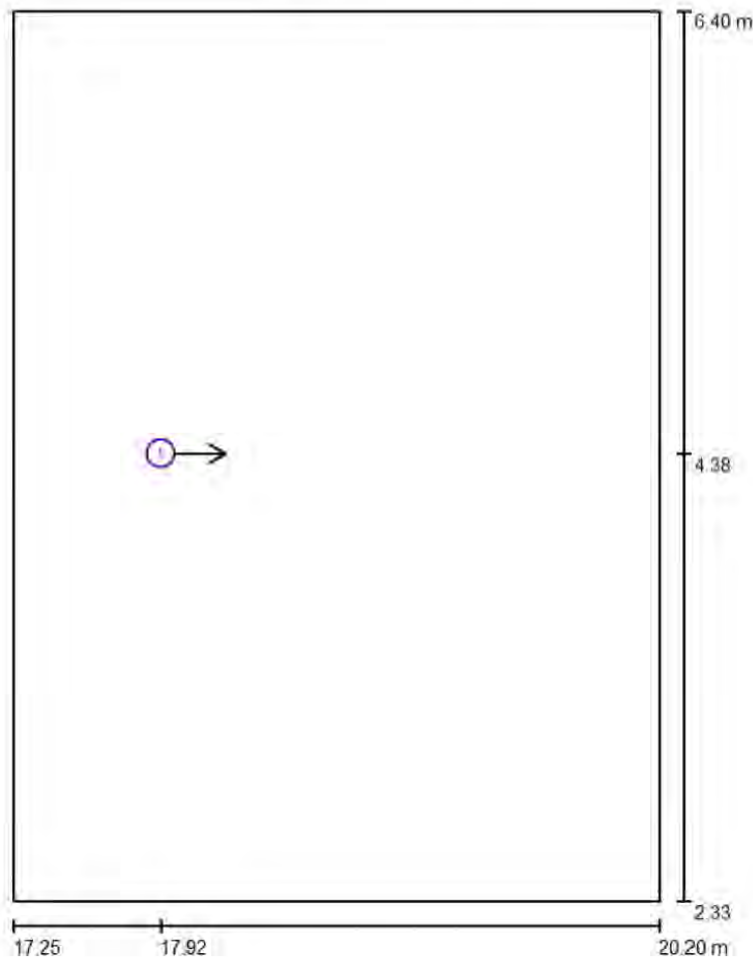
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_DESPACHO / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 28

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 4	17.918	4.377	1.200	0.0	19

Página 26

Proyecto 1

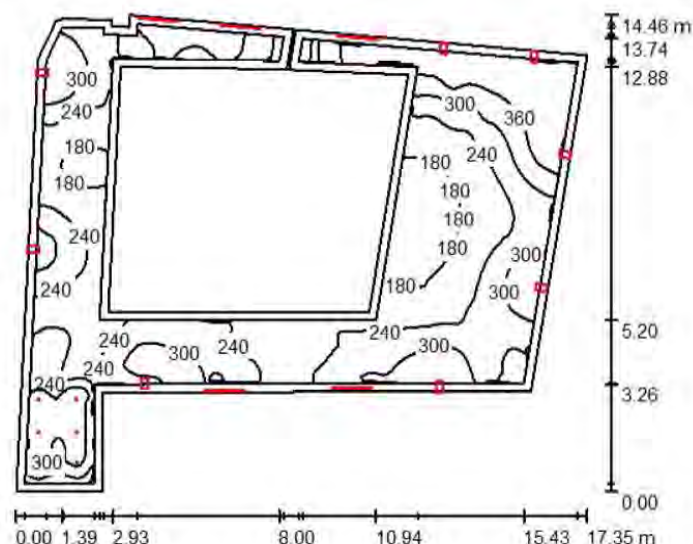
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_ZONA_COMUN / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:186

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	266	149	431	0.560
Suelo	59	248	156	483	0.630
Techo	70	418	112	6261	0.268
Paredes (20)	82	256	109	8292	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
2	5	PHILIPS TCH128 1xTL5-28W HF (1.000)	2389	2625	32.0
3	8	SECOM ILUMINACION S.L. 723 90 70 84 / KALOS (1.000)	4096	6600	70.0
Total:			46570	67809	756.0

Valor de eficiencia energética: $6.22 \text{ W/m}^2 = 2.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 121.59 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_ZONA_COMUN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 46570 lm
Potencia total: 756.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	23	243	266	/	/
Superficie de cálculo 2	0.06	249	249	/	/
Suelo	19	228	248	59	46
Techo	226	192	418	70	93
Pared 1	8.07	262	271	82	71
Pared 2	42	310	352	82	92
Pared 3	15	236	251	82	66
Pared 4	47	275	321	82	84
Pared 5	0.68	193	194	82	51
Pared 6	27	193	220	82	57
Pared 7	0.52	190	191	82	50
Pared 8	58	270	328	82	86
Pared 9	26	244	270	82	71
Pared 10	124	283	408	82	106
Pared 11	64	300	363	82	95
Pared 12	0.26	211	211	82	55
Pared 13	0.39	205	206	82	54
Pared 14	0.49	223	223	82	58
Pared 15	0.43	222	222	82	58
Pared 16	8.24	260	268	82	70
Pared 17	13	193	207	82	54
Pared 18	9.27	129	138	82	36
Pared 19	12	130	142	82	37
Pared 20	51	222	274	82	71

Simetrías en el plano útil
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.560 (1:2)
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.346 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.22 \text{ W/m}^2 = 2.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 121.59 m^2)

Proyecto 1

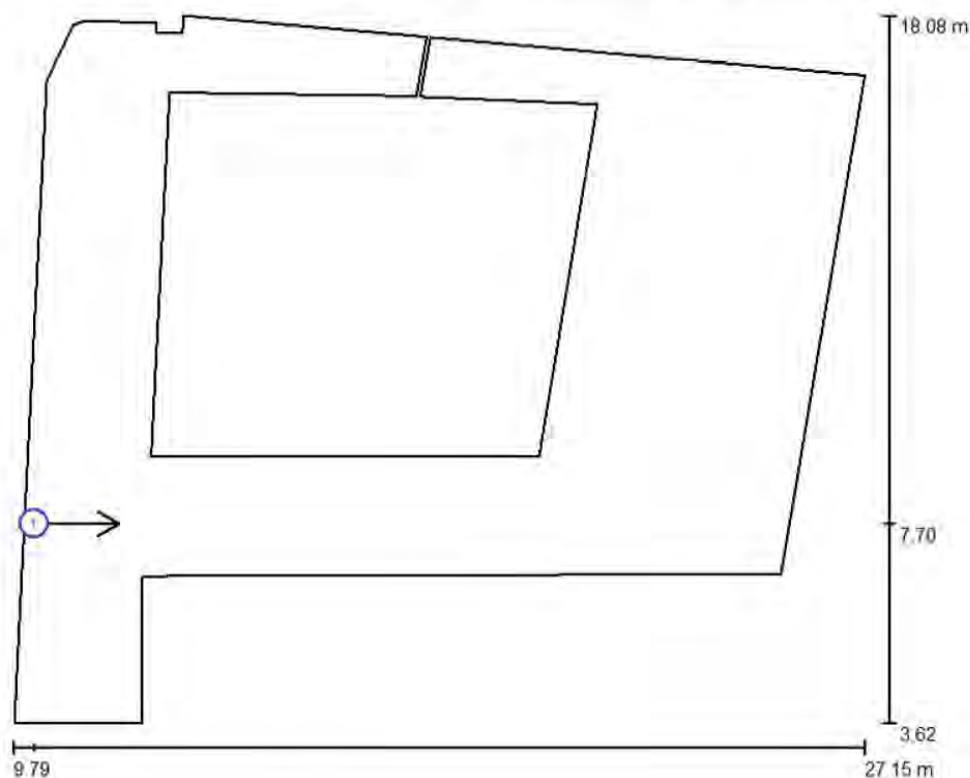
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_ZONA_COMUN / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 125

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 2	10.200	7.700	1.200	0.0	<10

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

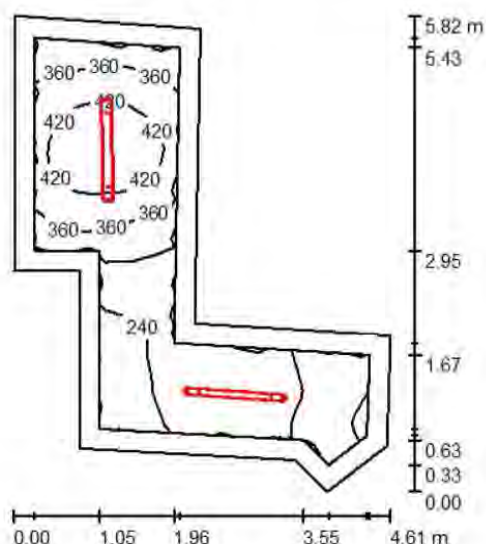
Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi

Teléfono

Fax

e-Mail

P1_SALA_CALDERA / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	316	172	460	0.546
Suelo	20	232	138	315	0.595
Techo	70	217	106	565	0.488
Paredes (10)	82	221	84	668	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
2	1	PHILIPS TCW060 2xTL-D36W HF (1.000)	4221	6700	72.0
Total:			6566	10050	108.0

Valor de eficiencia energética: $7.78 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.89 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_SALA_CALDERA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6566 lm
Potencia total: 108.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	124	191	316	/	/
Superficie de cálculo 1	63	154	217	/	/
Suelo	69	163	232	20	15
Techo	42	175	217	70	48
Pared 1	83	138	221	82	58
Pared 2	12	119	131	82	34
Pared 3	32	119	151	82	40
Pared 4	20	123	143	82	37
Pared 5	71	136	207	82	54
Pared 6	95	164	259	82	68
Pared 7	61	178	239	82	62
Pared 8	108	176	284	82	74
Pared 9	62	184	246	82	64
Pared 10	24	133	157	82	41

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.546 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.375 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $7.78 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.89 m^2)

Proyecto 1

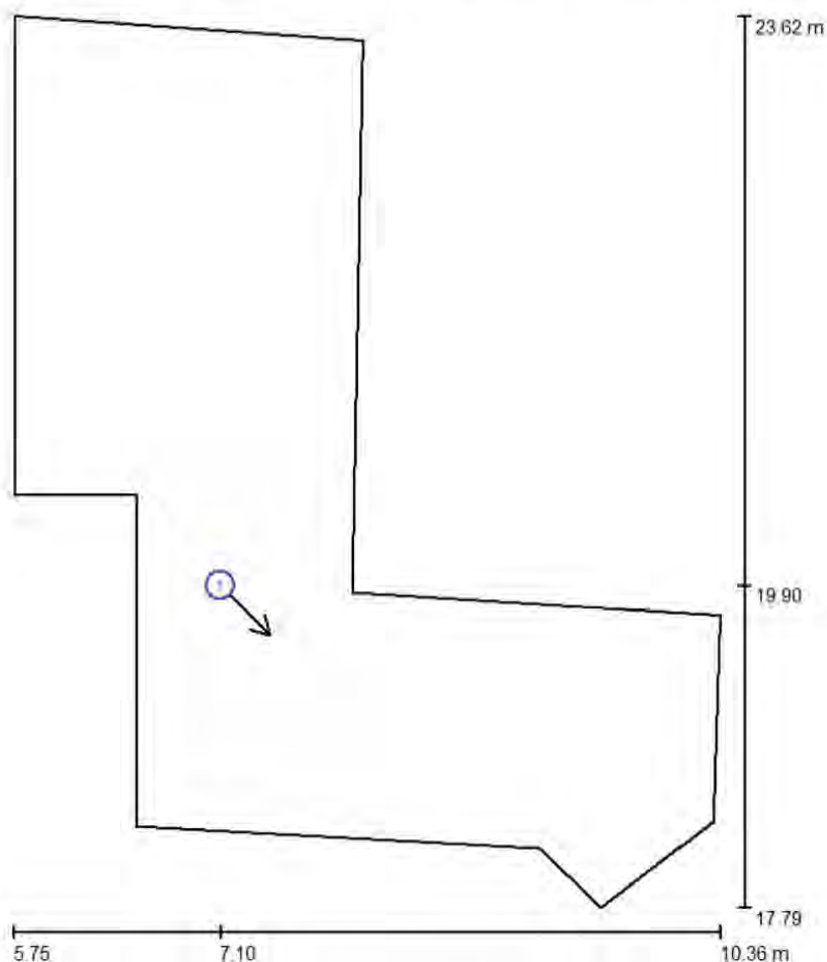
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_SALA_CALDERA / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 40

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	7.100	19.900	1.200	-45.0	12

Página 34

Proyecto 1

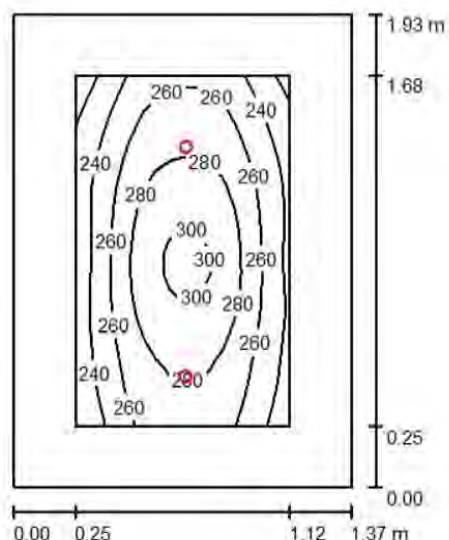
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_VESTÍBULO_ASEO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	265	208	308	0.787
Suelo	86	205	156	240	0.762
Techo	70	94	81	106	0.866
Paredes (4)	84	122	70	195	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			621	628	12.0

Valor de eficiencia energética: $4.52 \text{ W/m}^2 = 1.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.65 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_VESTÍBULO_ASEO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 621 lm
Potencia total: 12.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	171	93	265	/	/
Superficie de cálculo 1	170	93	263	/	/
Suelo	91	114	205	86	56
Techo	0.00	94	94	70	21
Pared 1	18	108	126	84	34
Pared 2	14	108	121	84	32
Pared 3	15	107	122	84	33
Pared 4	13	108	121	84	32

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.787 (1:1)

E_{min} / E_{max} : 0.676 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $4.52 \text{ W/m}^2 = 1.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.65 m^2)

Proyecto 1

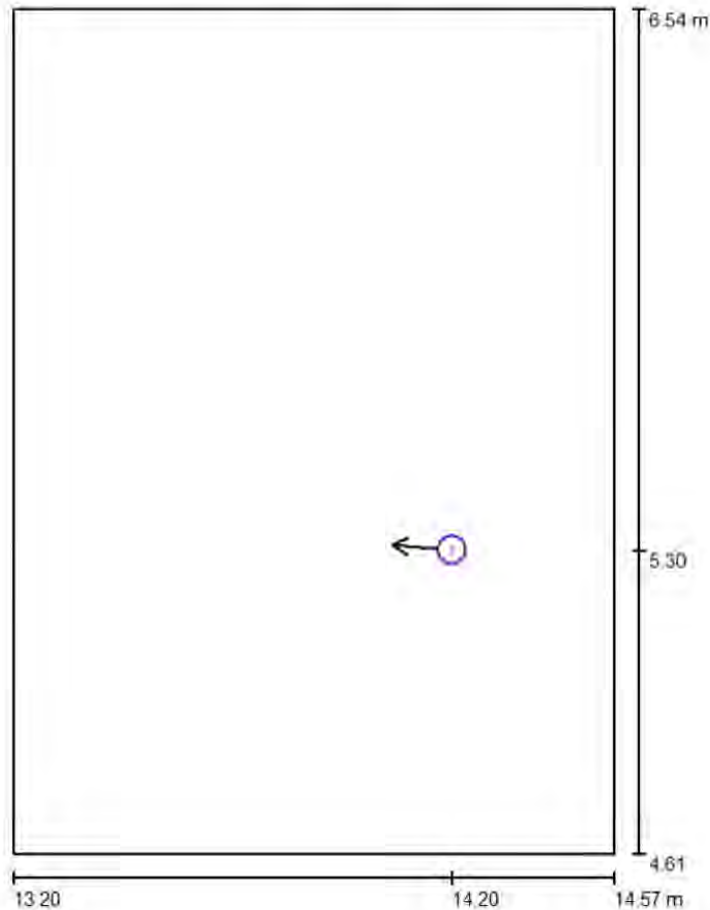
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_VESTÍBULO_ASEO / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 14

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	14.200	5.300	1.200	175.0	/

Página 38

Proyecto 1

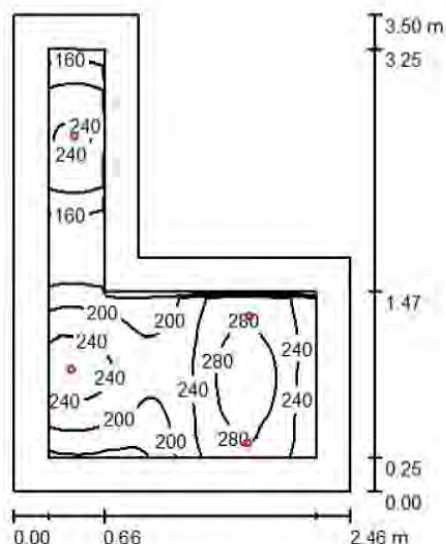
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_ASEO_SEÑORAS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 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	/	223	124	306	0.555
Suelo	84	181	112	234	0.620
Techo	70	86	56	107	0.649
Paredes (6)	75	106	52	191	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			1241	1256	24.0

Valor de eficiencia energética: $4.10 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.85 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_ASEO_SEÑORAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1241 lm
Potencia total: 24.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	144	79	223	/	/
Superficie de cálculo 1	78	70	148	/	/
Suelo	91	90	181	84	48
Techo	0.00	86	86	70	19
Pared 1	16	98	114	75	27
Pared 2	13	100	113	75	27
Pared 3	19	101	120	75	29
Pared 4	13	80	93	75	22
Pared 5	7.24	79	86	75	21
Pared 6	15	87	102	75	24

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.555 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.404 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.10 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.85 m^2)

Proyecto 1

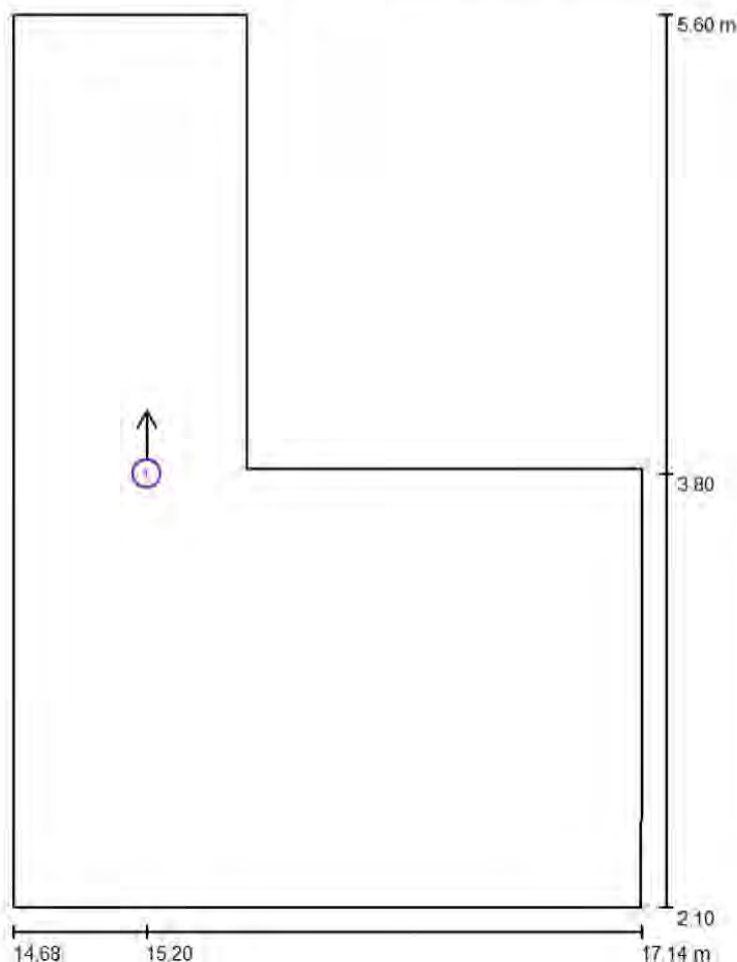
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_ASEO_SEÑORAS / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 24

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	15.200	3.800	1.200	90.0	14

Página 42

Proyecto 1

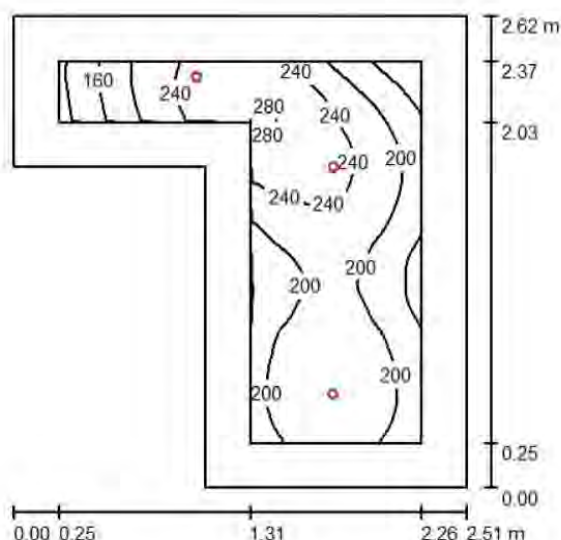
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_ASEO_CABALLEROS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.780 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	212	111	283	0.524
Suelo	84	167	102	220	0.614
Techo	70	76	56	88	0.740
Paredes (6)	75	94	48	187	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			931	942	18.0

Valor de eficiencia energética: $3.84 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.69 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_ASEO_CABALLEROS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 931 lm
Potencia total: 18.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	143	69	212	/	/
Superficie de cálculo 1	142	68	210	/	/
Suelo	85	81	167	84	45
Techo	0.00	76	76	70	17
Pared 1	15	83	98	75	23
Pared 2	11	83	94	75	22
Pared 3	17	80	97	75	23
Pared 4	5.69	75	81	75	19
Pared 5	12	78	89	75	21
Pared 6	11	86	97	75	23

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.524 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.393 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $3.84 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.69 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

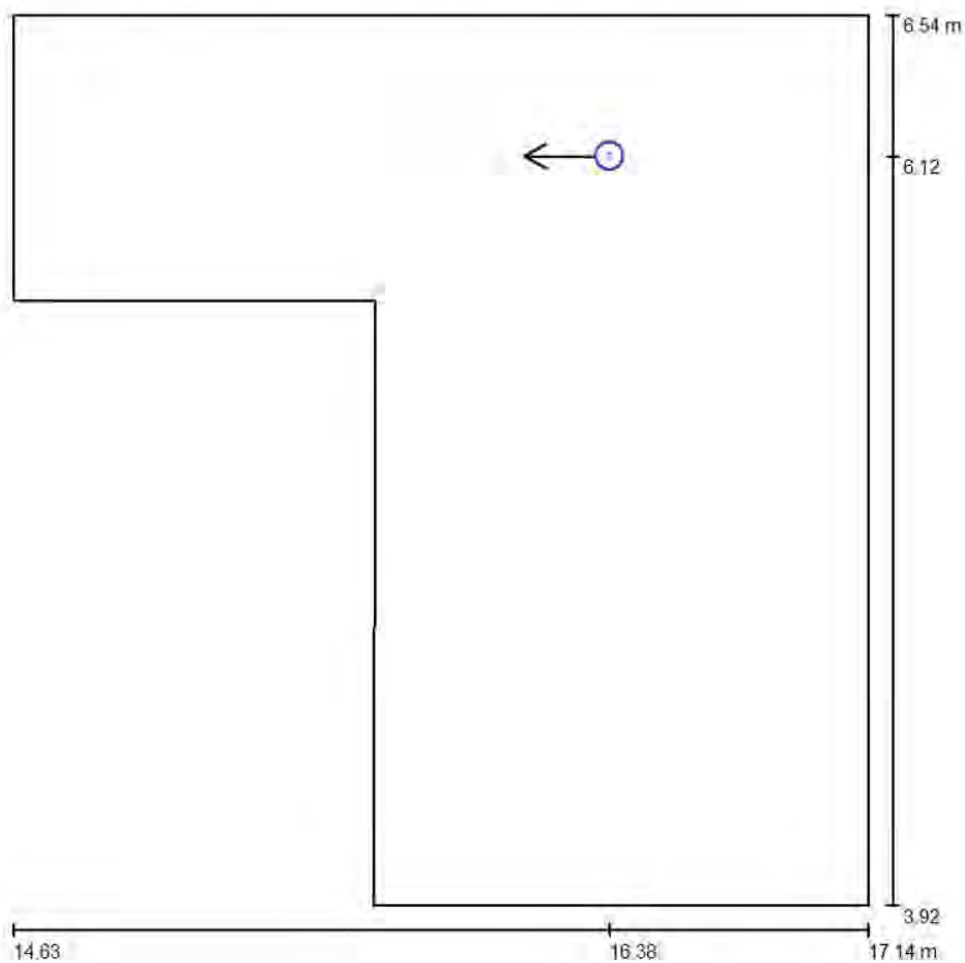
Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi

Teléfono

Fax

e-Mail

P1_ASEO_CABALLEROS / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 18

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	16.382	6.122	1.200	180.0	/

Página 46

Proyecto 1

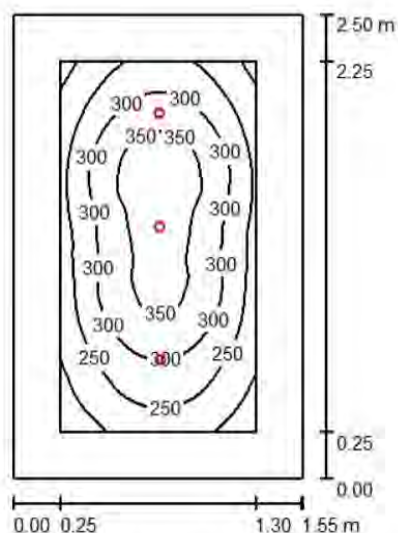
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_ASEO_ACCESIBLE / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	287	155	382	0.540
Suelo	84	214	138	277	0.646
Techo	70	90	78	101	0.870
Paredes (4)	75	114	66	191	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Oxytech GU10 6W LED 6000K Lámpara GU10 6W LED 6000K (1.000)	310	314	6.0
Total:			931	942	18.0

Valor de eficiencia energética: $4.64 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.88 m^2)

Proyecto 1

DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por Nelson Pomacosi
Teléfono
Fax
e-Mail

P1_ASEO_ACCESIBLE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 931 lm
Potencia total: 18.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	207	80	287	/	/
Superficie de cálculo 1	243	79	322	/	/
Suelo	114	100	214	84	57
Techo	0.00	90	90	70	20
Pared 1	13	98	111	75	26
Pared 2	14	100	114	75	27
Pared 3	16	100	116	75	28
Pared 4	14	100	114	75	27

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.540 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.406 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.64 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.88 m^2)

Proyecto 1

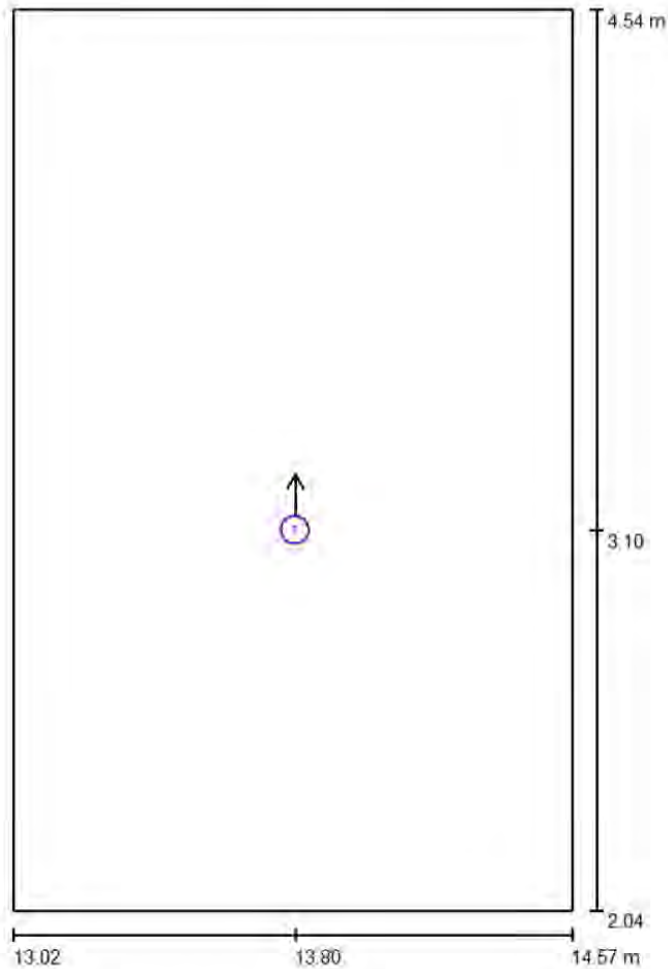
DIALux

10.07.2014

Ingerein SLU

Proyecto elaborado por: Nelson Pomacosi
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

P1_ASEO_ACCESIBLE / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 17

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	13.799	3.095	1.200	90.0	13

5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DOCUMENTO BÁSICO – SU4

5.1.- ALUMBRADO NORMAL

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

A continuación se presenta una tabla de la iluminación mínimos de cada uno de los locales que consta la Residencia Universitaria.

LOCALES (PLANTA BAJA)	(LUX_medio)	(LUX_min)	Uniformidad
PLANTA BAJA			
PB Sala Representación Juvenil	872	407	0,421
PB Sala Bebeteca	842	548	0,606
PB Sala de estudio	650	340	0,417
PB Hemeroteca	516	266	0,439
PB Vestíbulo Aseo	304	156	0,603
PB Aseo Accesible	315	124	0,522
PB Aseo Caballeros	288	112	0,439
PB Aseo Señoras	235	131	0,488
PB Vestibulo Aseo 2	231	110	0,447
PB Aseo Caballeros 2	236	116	0,568
PB Aseo Señoras 2	253	157	0,563
PB Zona Común	168	101	0,433
PB Almacén	530	339	0,794

PLANTA PRIMERA			
P1 Despacho	524	225	0,402
P1 Sala de Prestamos Adultos	555	231	0,406
P1 Sala de Investigación	592	354	0,585
P1 Zona Común	266	156	0,56
P1 Sala Caldera	316	138	0,546
P1 Vestíbulo Aseo	265	156	0,787
P1 Aseo Señoras	223	112	0,555
P1 Aseo Caballeros	212	102	0,524
P1 Aseo Accesible	287	138	0,54

PLANTA SÓTANO			
PS Archivo	285	152	0,549
PS Zona Comín	338	119	0,4
PS Cuarto Teleco.	413	132	0,882
PS Almacén	259	156	0,828
Promedio	384	195	0,550

5.1.1.- CÁLCULO DEL ÍNDICE DEL LOCAL (K)

LOCALES (PLANTA BAJA)	INDICE K	Anchura (m)	Largo (m)	Altura (m)
PLANTA BAJA				
PB Sala Representación Juvenil	1,88	8,3	11,94	2,6
PB Sala Bebeteca	1,05	5,01	6,05	2,6
PB Sala de estudio	0,80	3,15	6,06	2,6
PB Hemeroteca	1,69	13,06	6,64	2,6
PB Vestíbulo Aseo	0,47	1,93	3,29	2,6
PB Aseo Accesible	0,39	1,66	2,56	2,6
PB Aseo Caballeros	0,30	1,6	1,51	2,6
PB Aseo Señoras	0,33	1,94	1,5	2,6
PB Vestibulo Aseo 2	0,36	1,85	1,85	2,6
PB Aseo Caballeros 2	0,35	2,12	1,61	2,6
PB Aseo Señoras 2	0,53	2,29	3,42	2,6
PB Zona Común	2,80	22,34	14,97	3,2
PB Almacén	0,31	1,27	2,29	2,6
PLANTA PRIMERA				
P1 Despacho	0,66	2,95	4,07	2,6
P1 Sala de Prestamos Adultos	2,41	9,49	18,44	2,6
P1 Sala de Investigación	2,45	11,41	14,46	2,6
P1 Zona Común	2,46	17,35	14,46	3,2
P1 Sala Caldera	0,99	4,61	5,82	2,6
P1 Vestíbulo Aseo	0,31	1,37	1,93	2,6
P1 Aseo Señoras	0,56	2,46	3,5	2,6
P1 Aseo Caballeros	0,49	2,51	2,62	2,6

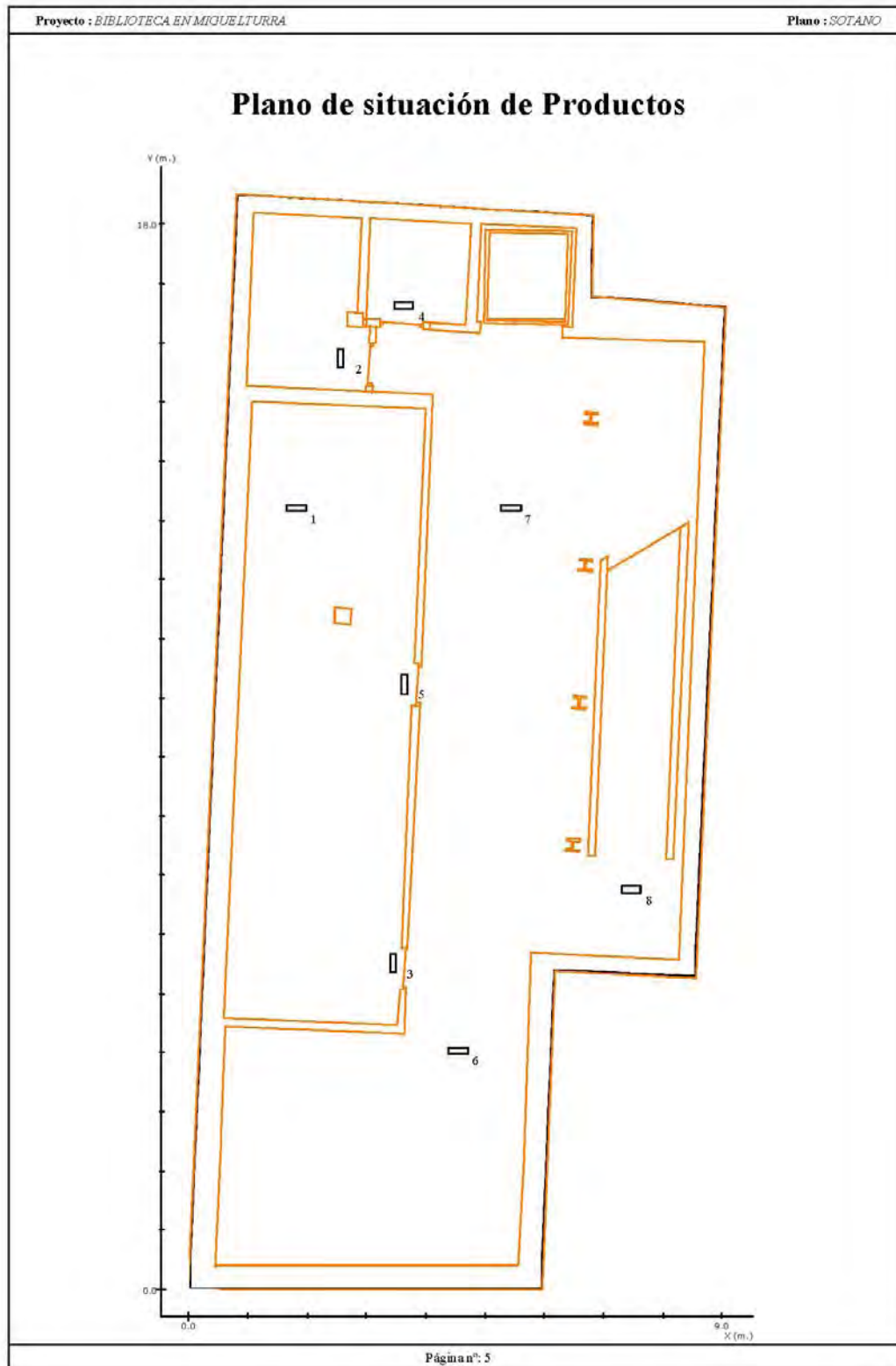
P1 Aseo Accesible	0,37	1,55	2,5	2,6
PLANTA SÓTANO				
PS Archivo	0,80	3,4	10,55	3,2
PS Zona Comín	1,70	8,27	15,88	3,2
PS Cuarto Teleco.	0,28	1,77	1,81	3,2
PS Almacén	0,38	2,07	3,02	3,2

5.2.- ALUMBRADO EMERGENCIA

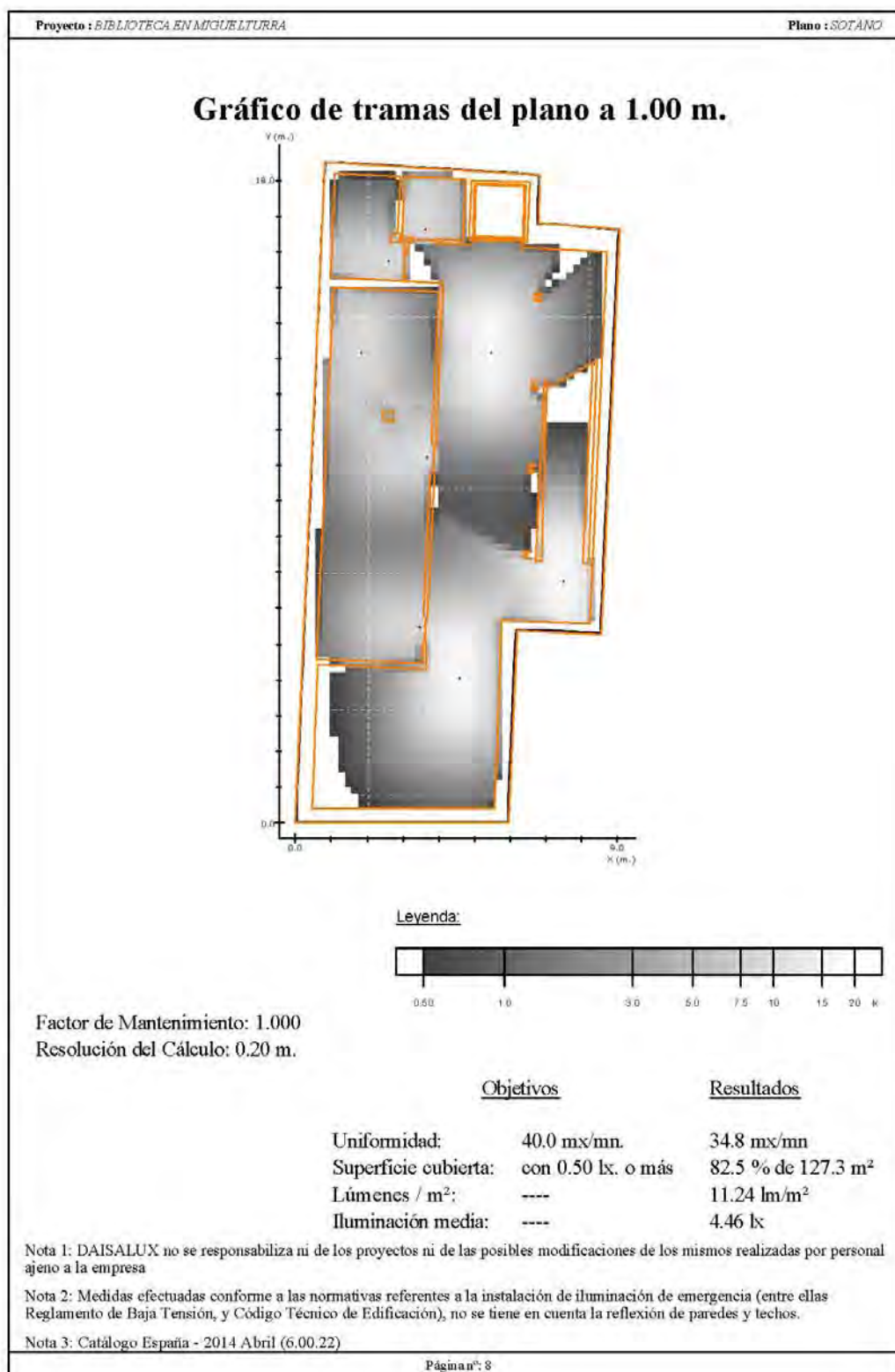
Con la finalidad que los usuarios puedan abandonar el edificio, evitar situaciones de pánico y ver las señales indicativas de salida y la situación de los equipos y medios de protección con una iluminación adecuada, se garantizarán los siguientes parámetros:

A continuación se adjunta cálculos de alumbrado de emergencia:

5.2.1.- CALCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA – PLANTA SÓTANO









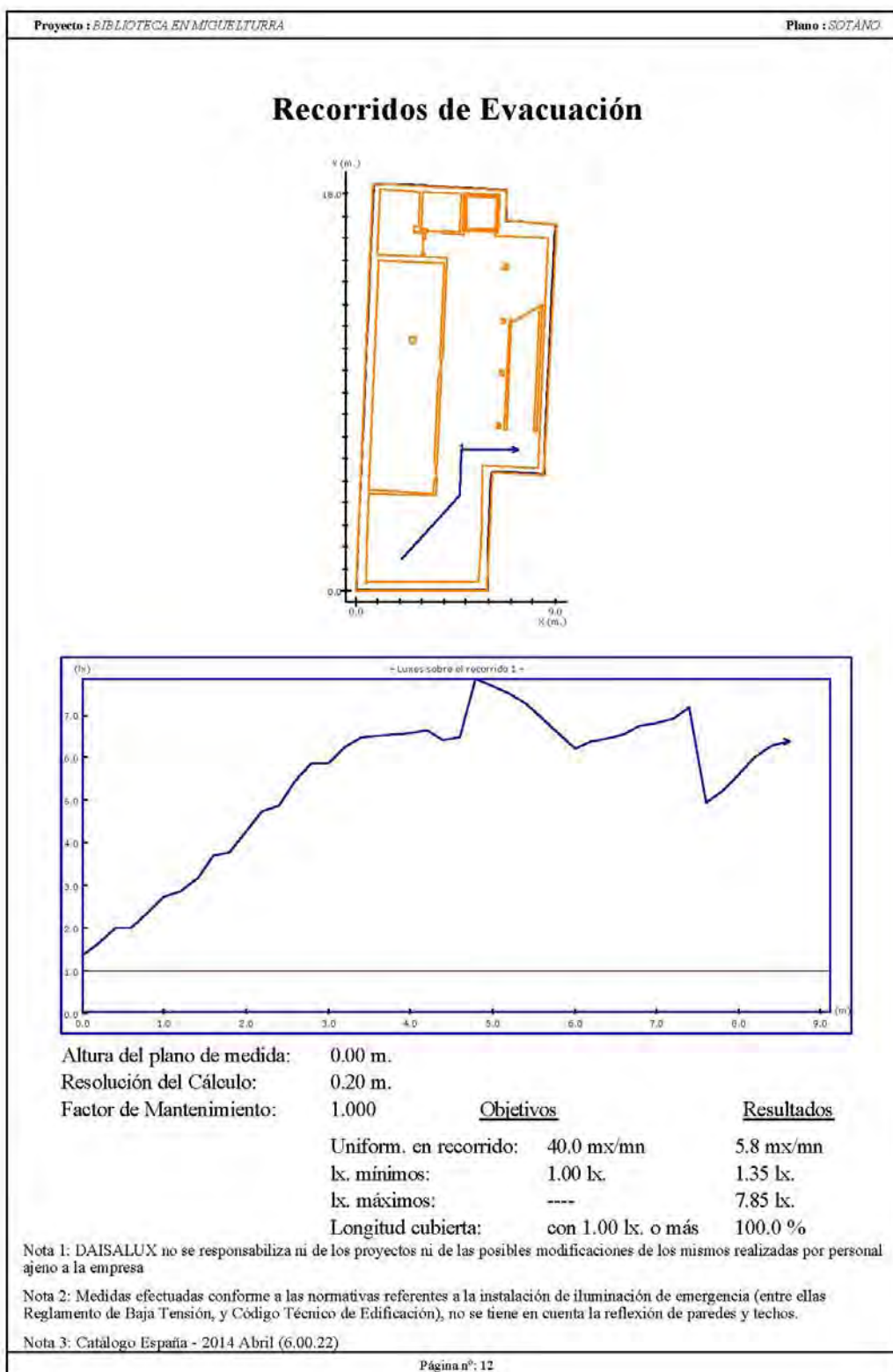


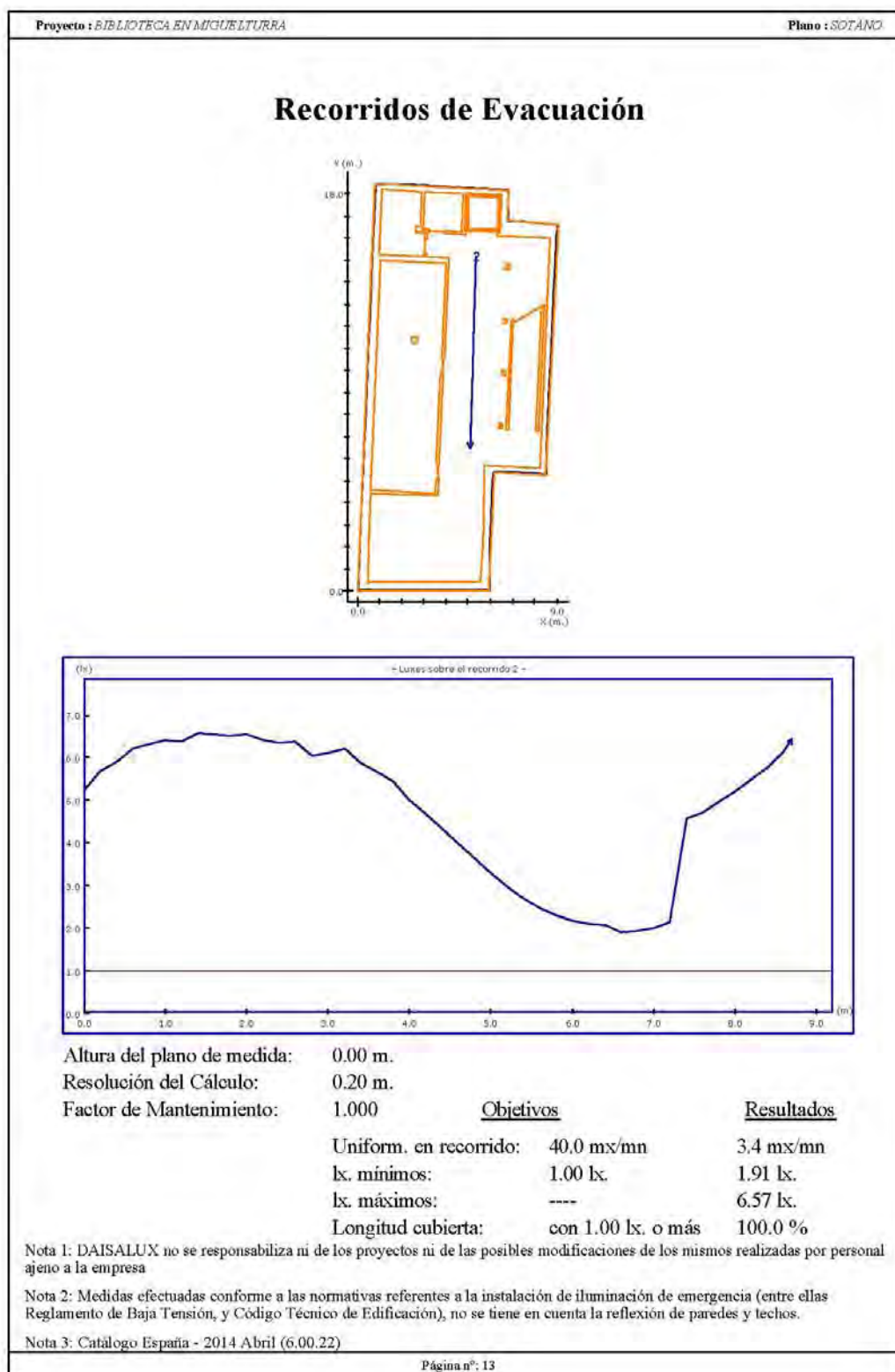
RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.	
<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	82.5 % de 127.3 m ²
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	34.8 mx/mn
Lúmenes / m ² : ---	11.2 lm/m ²

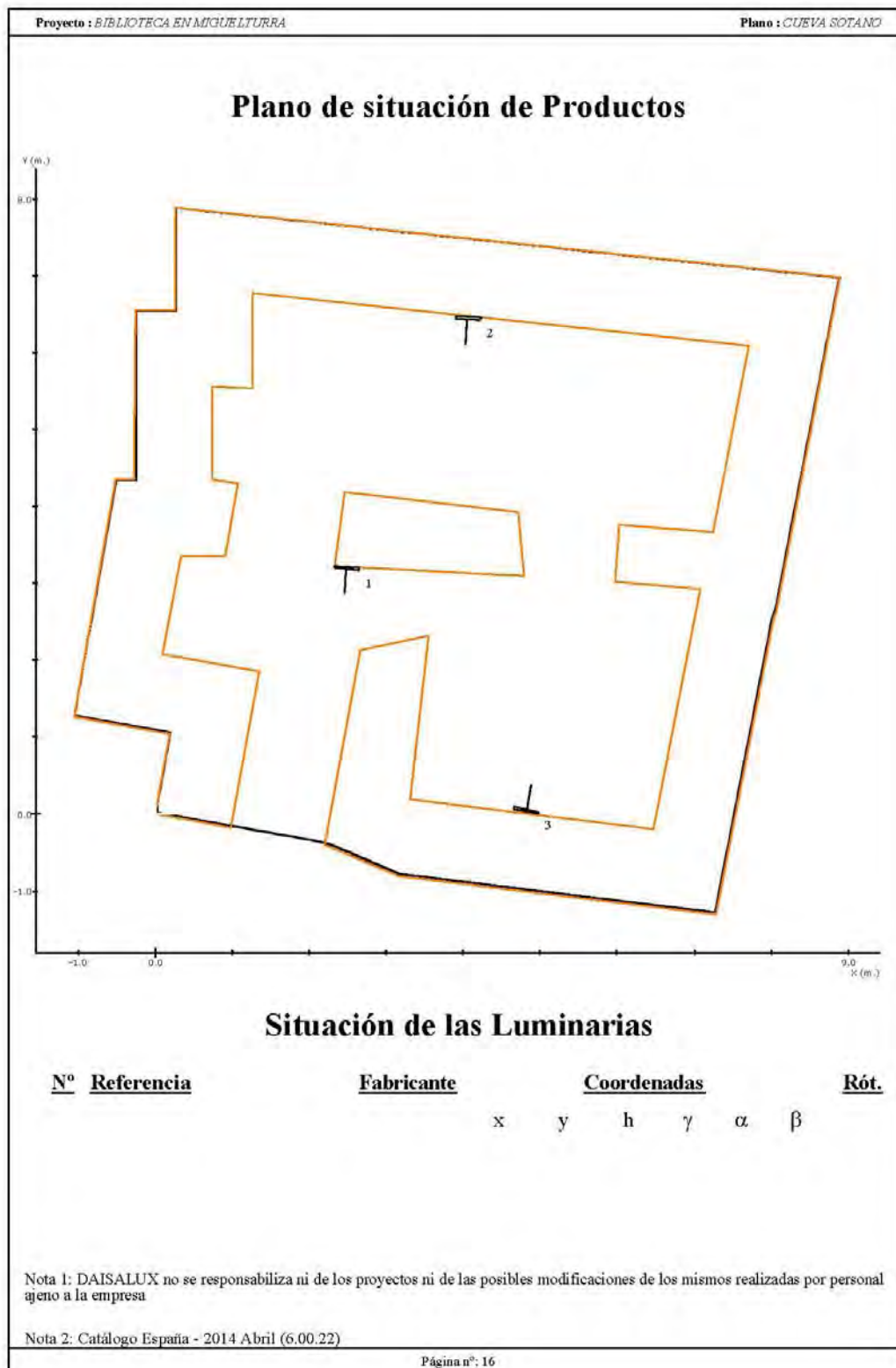
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

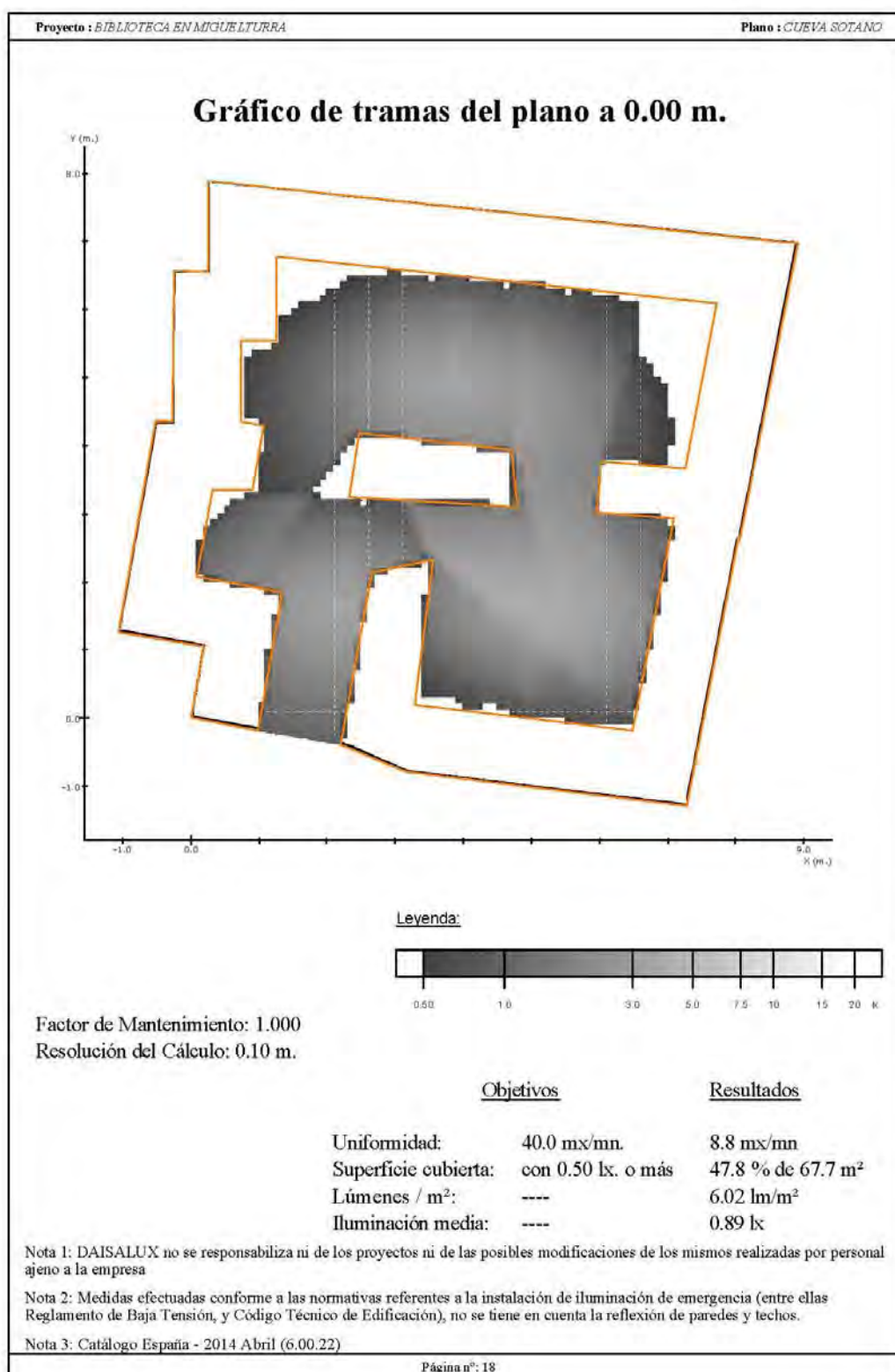
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

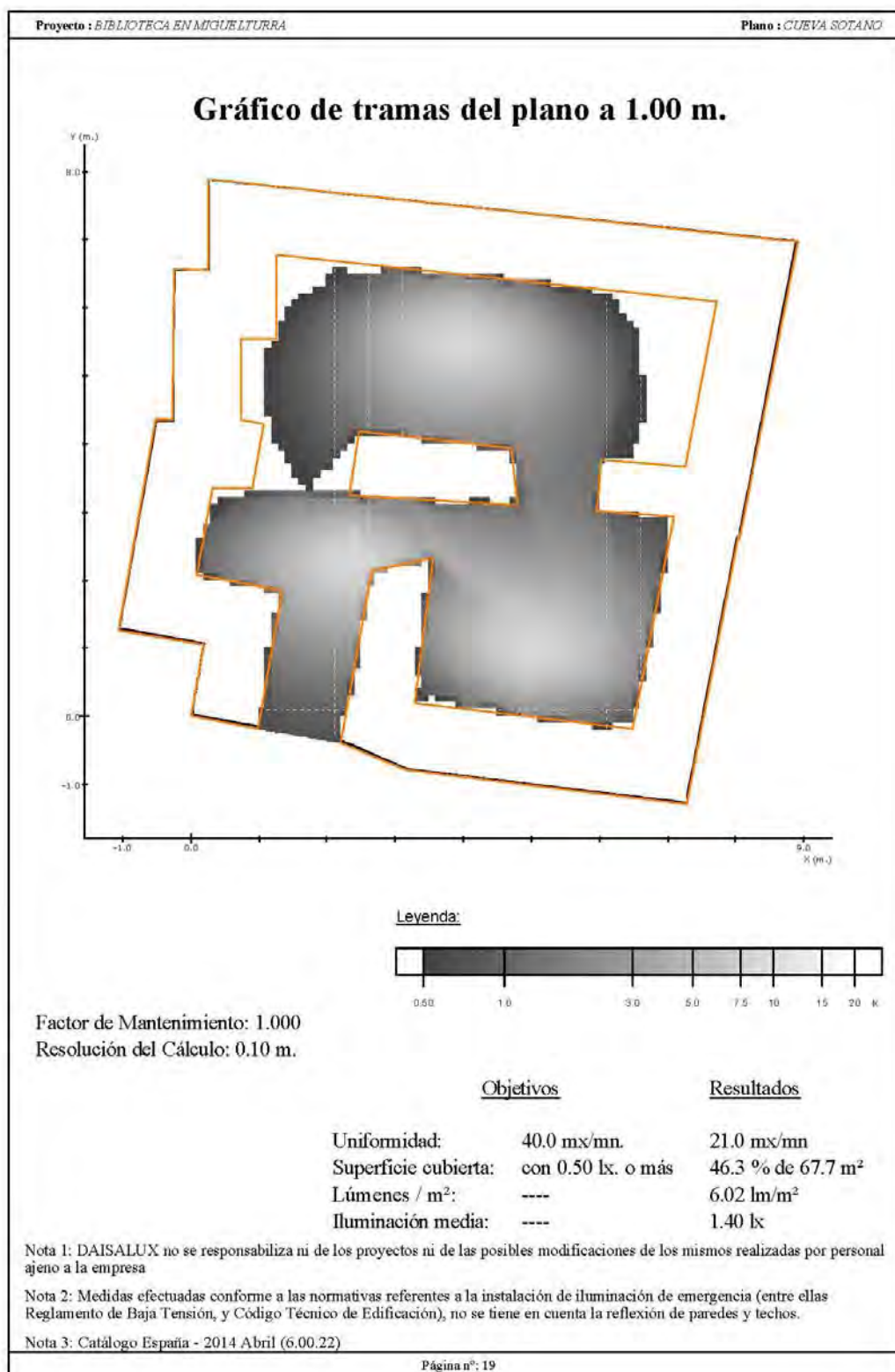
Nota 3: Catálogo España - 2014 Abril (6.00.22)

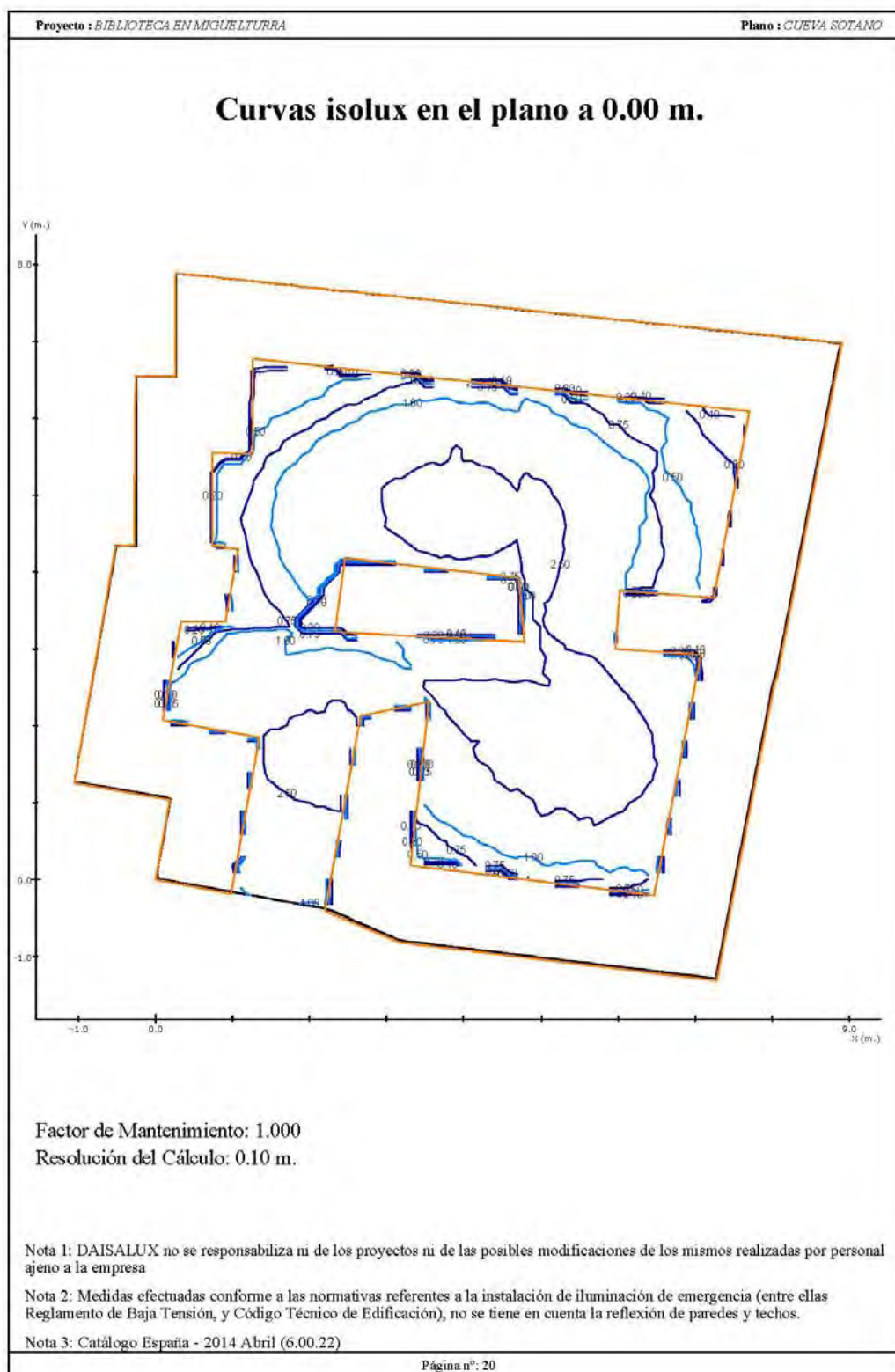


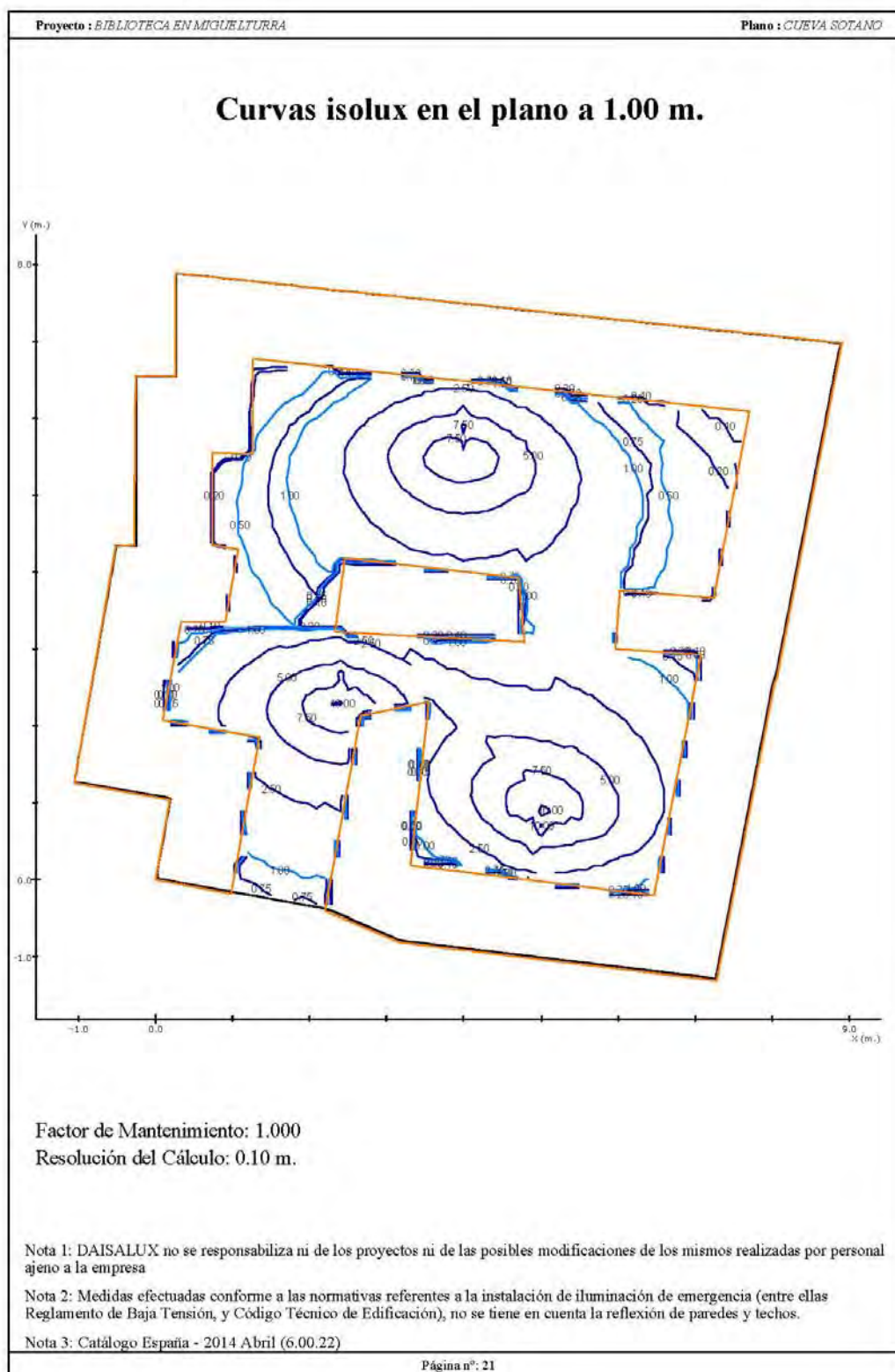




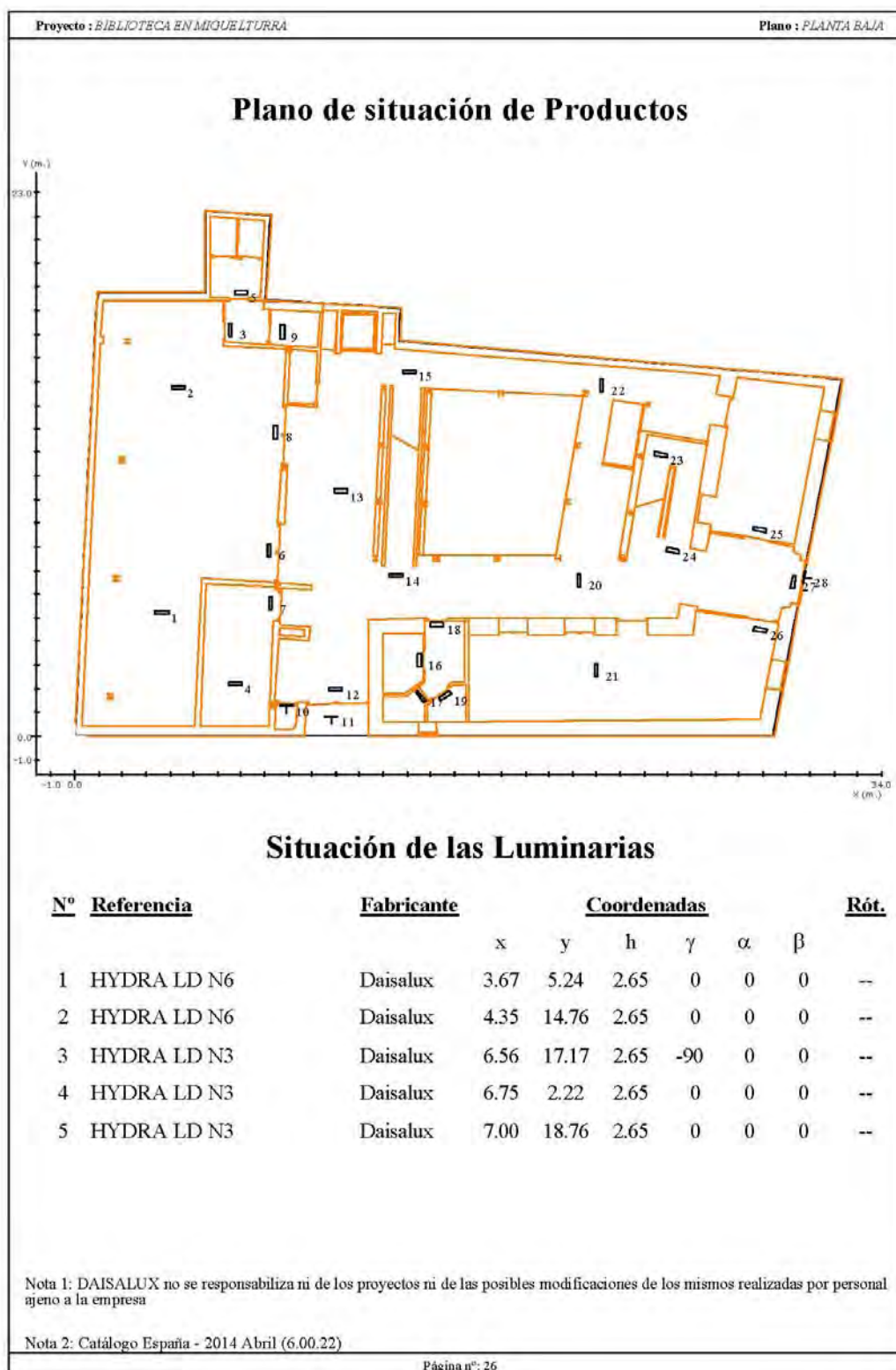


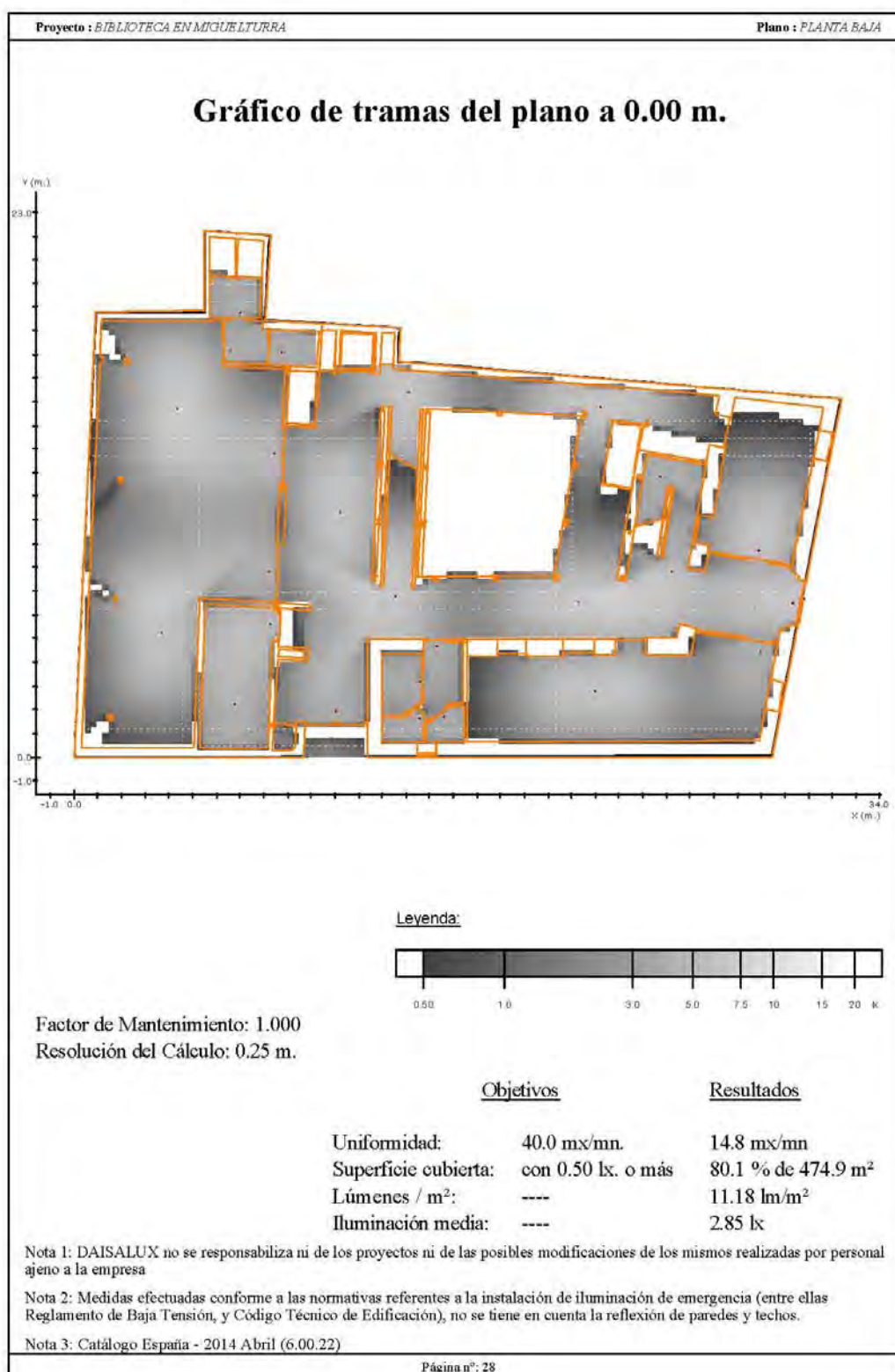


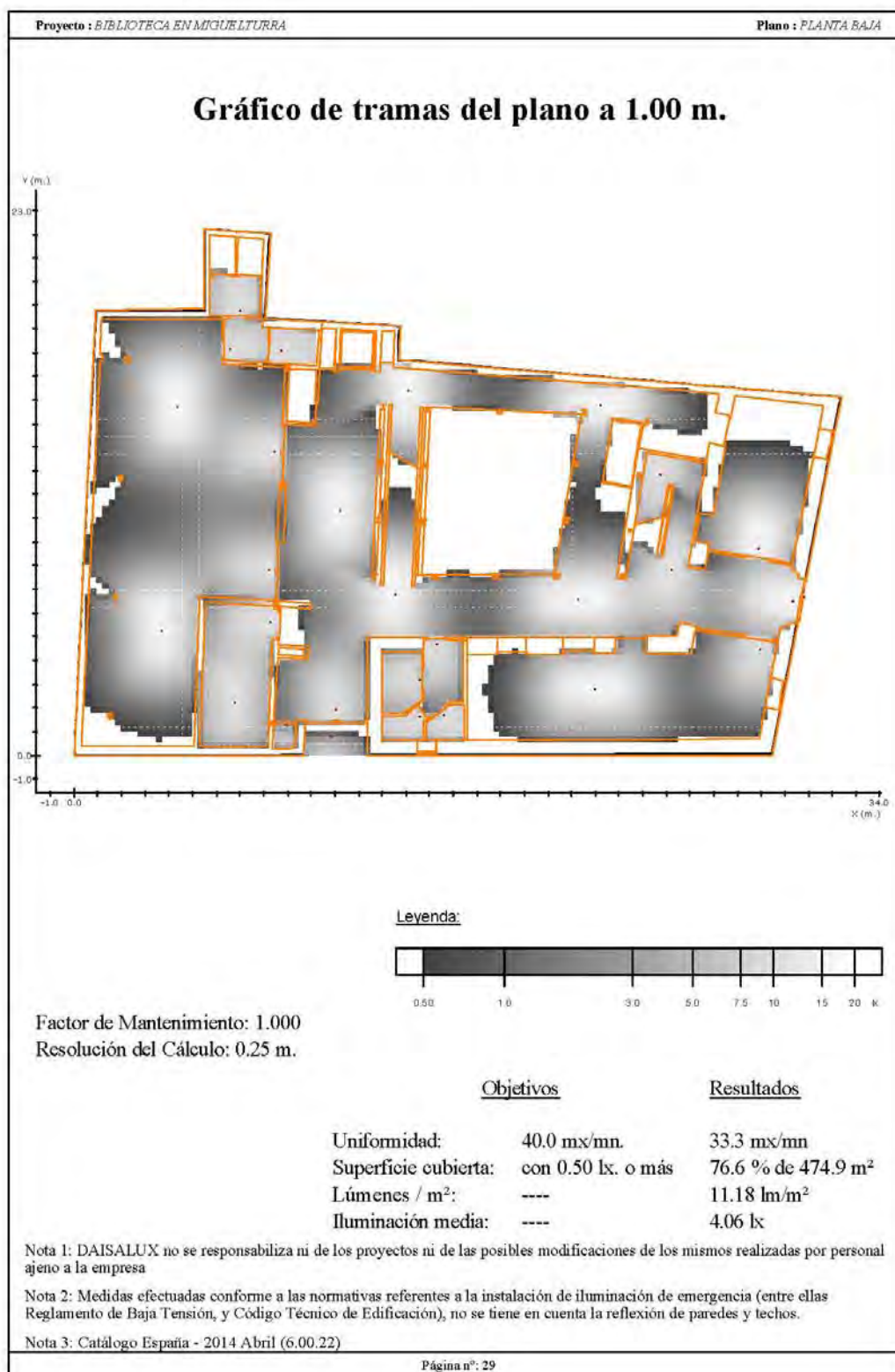


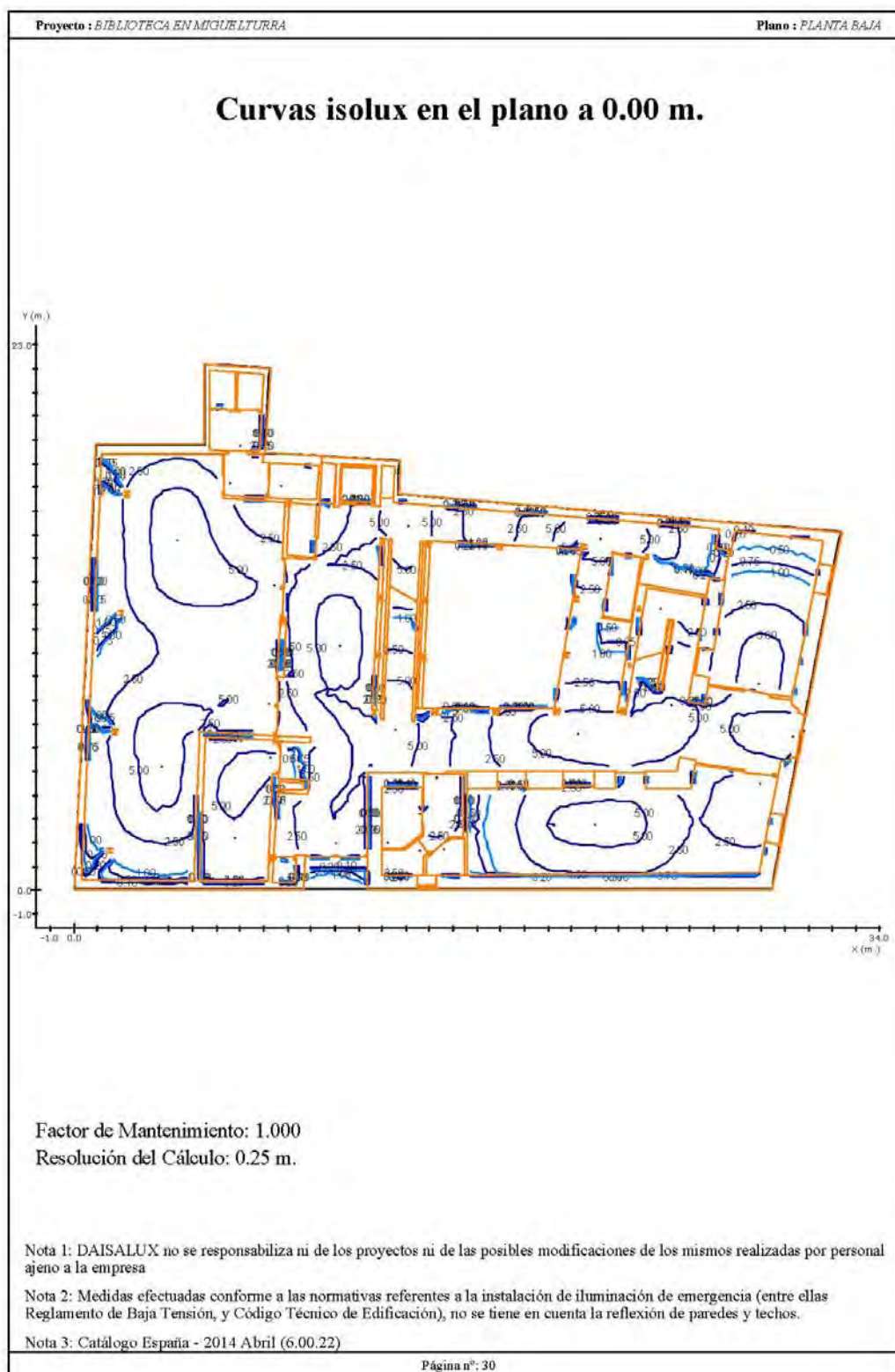


5.2.2.- CALCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA – PLANTA BAJA





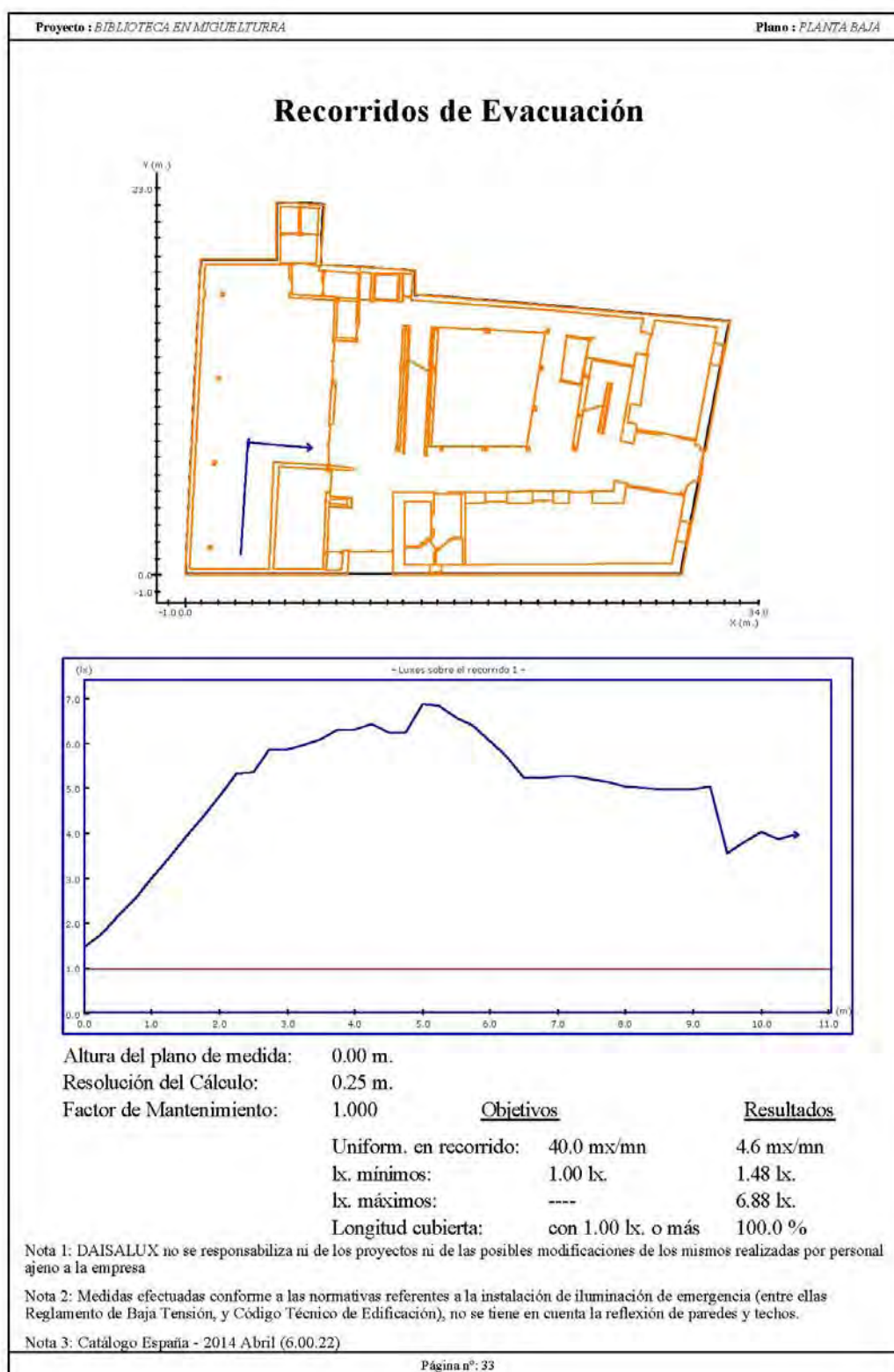


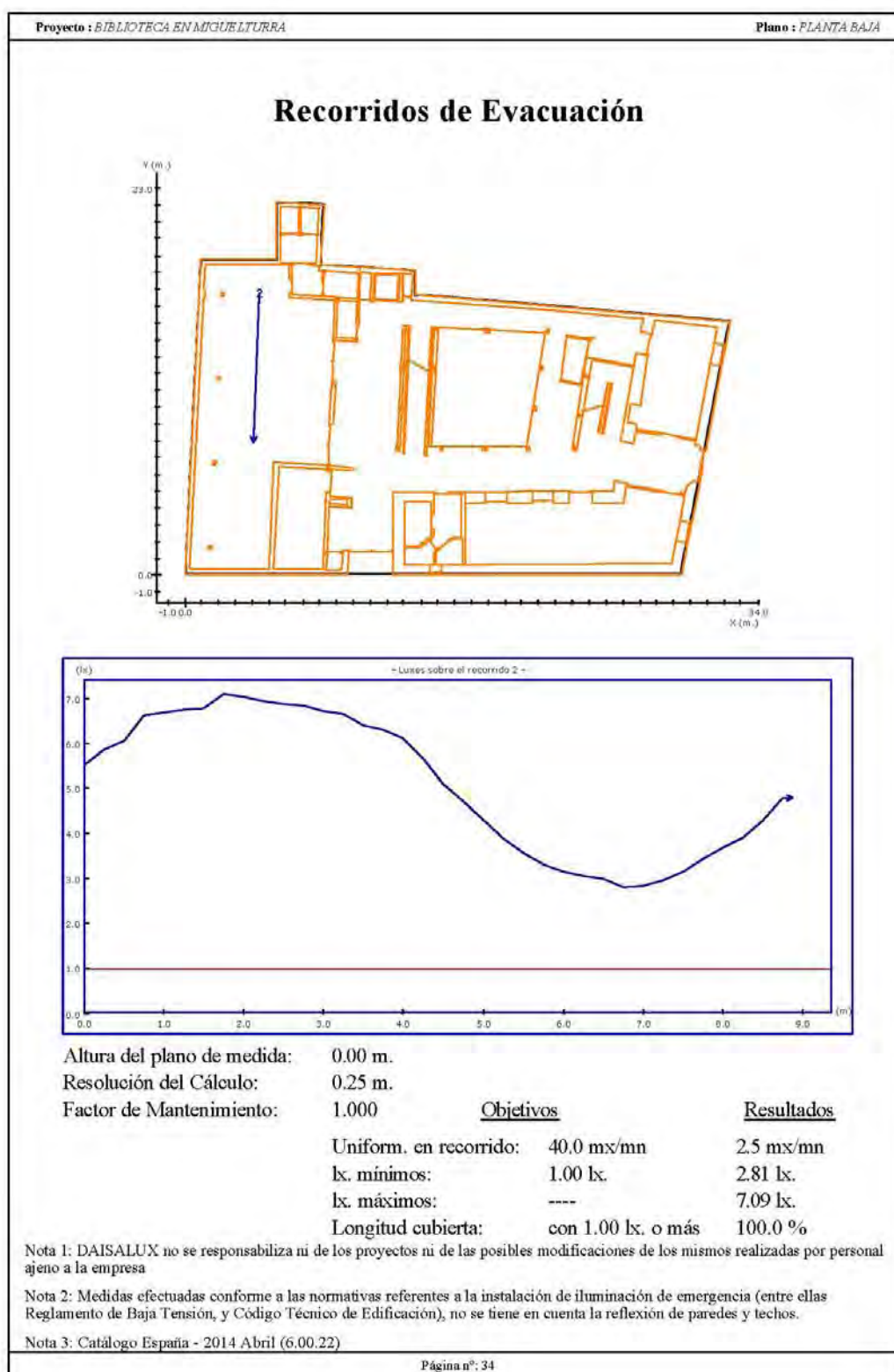


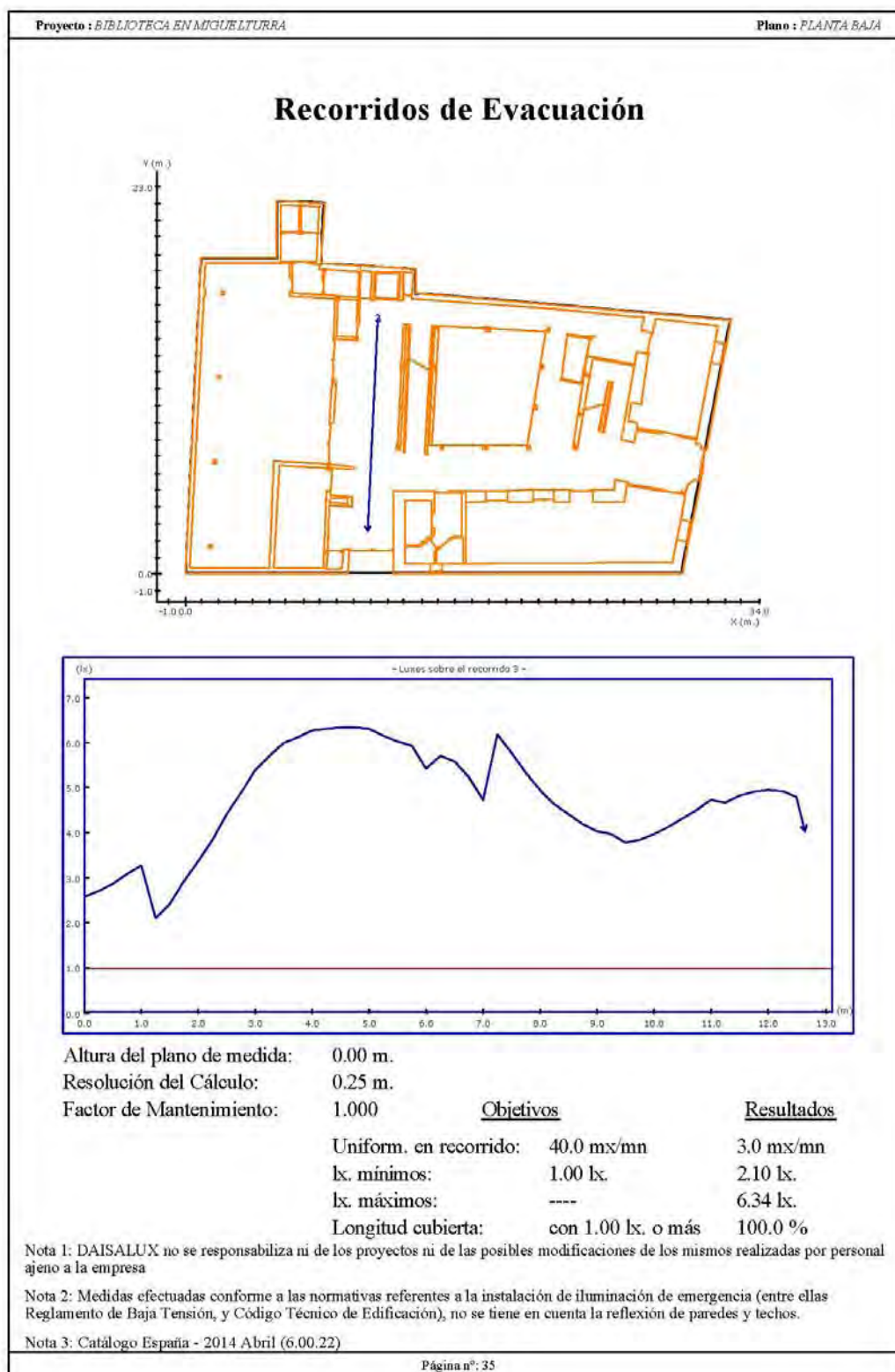


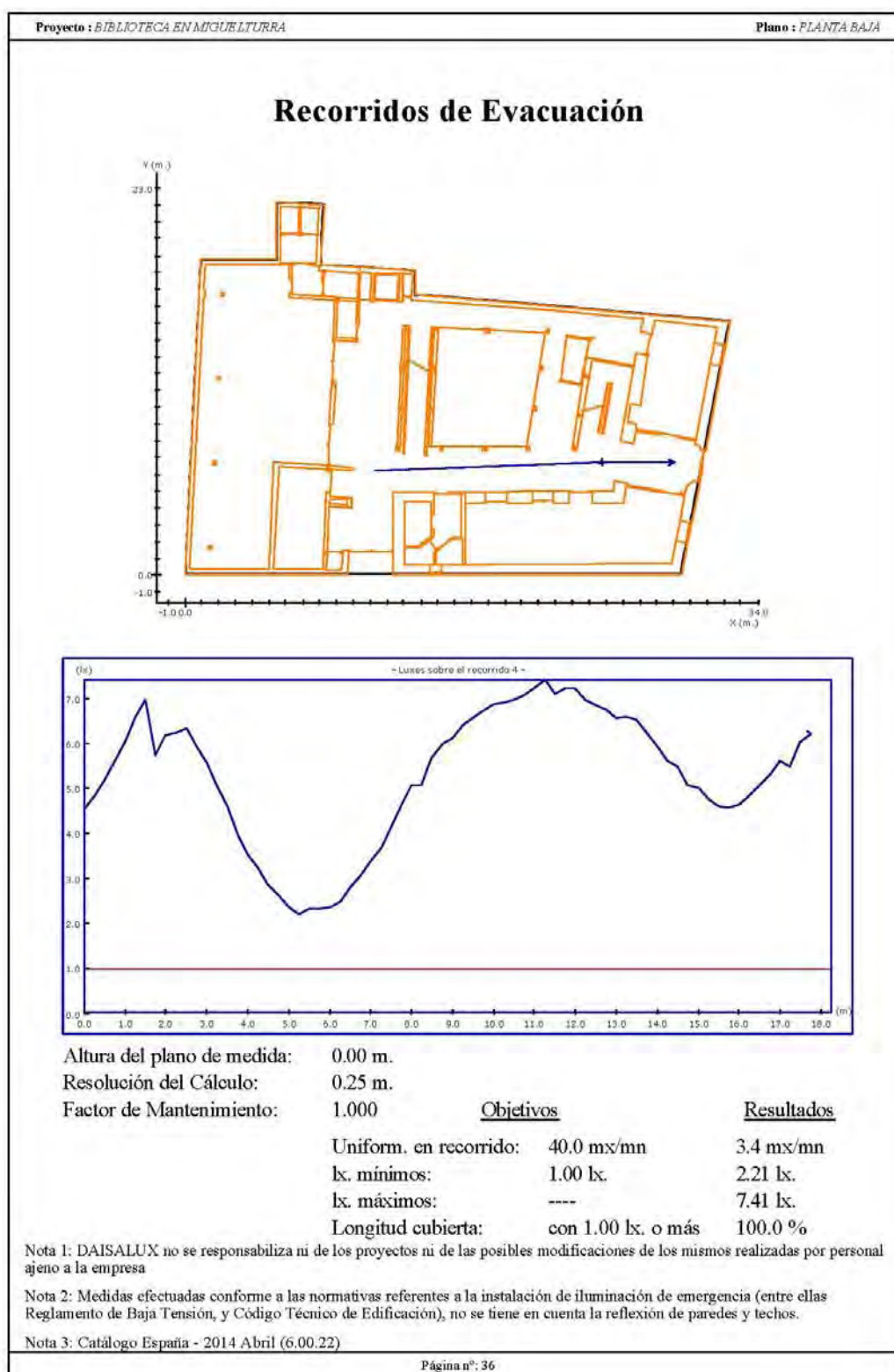
Proyecto : BIBLIOTECA EN MIGUEL TURRA

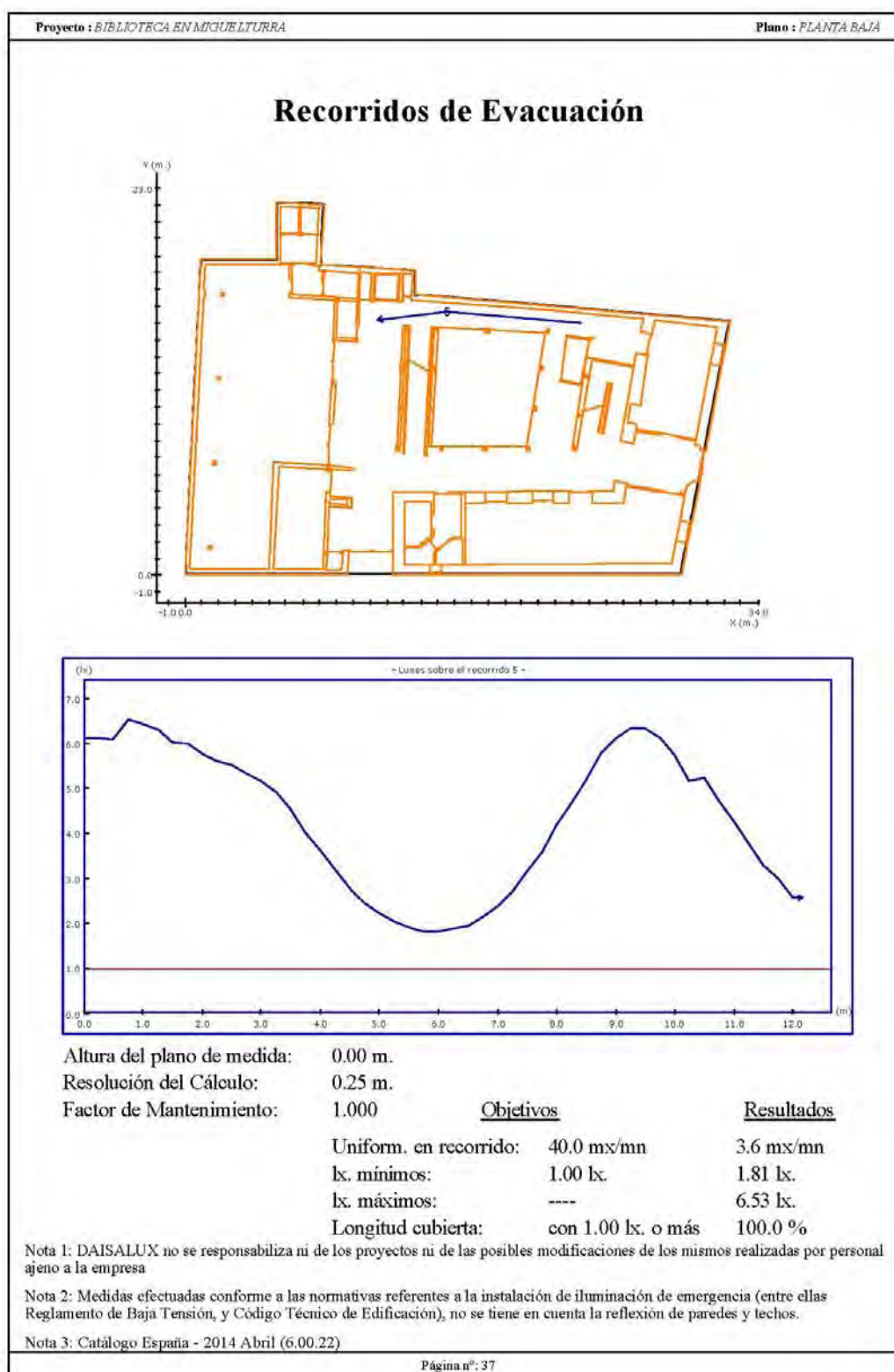
Plano: PLANTA BAJA

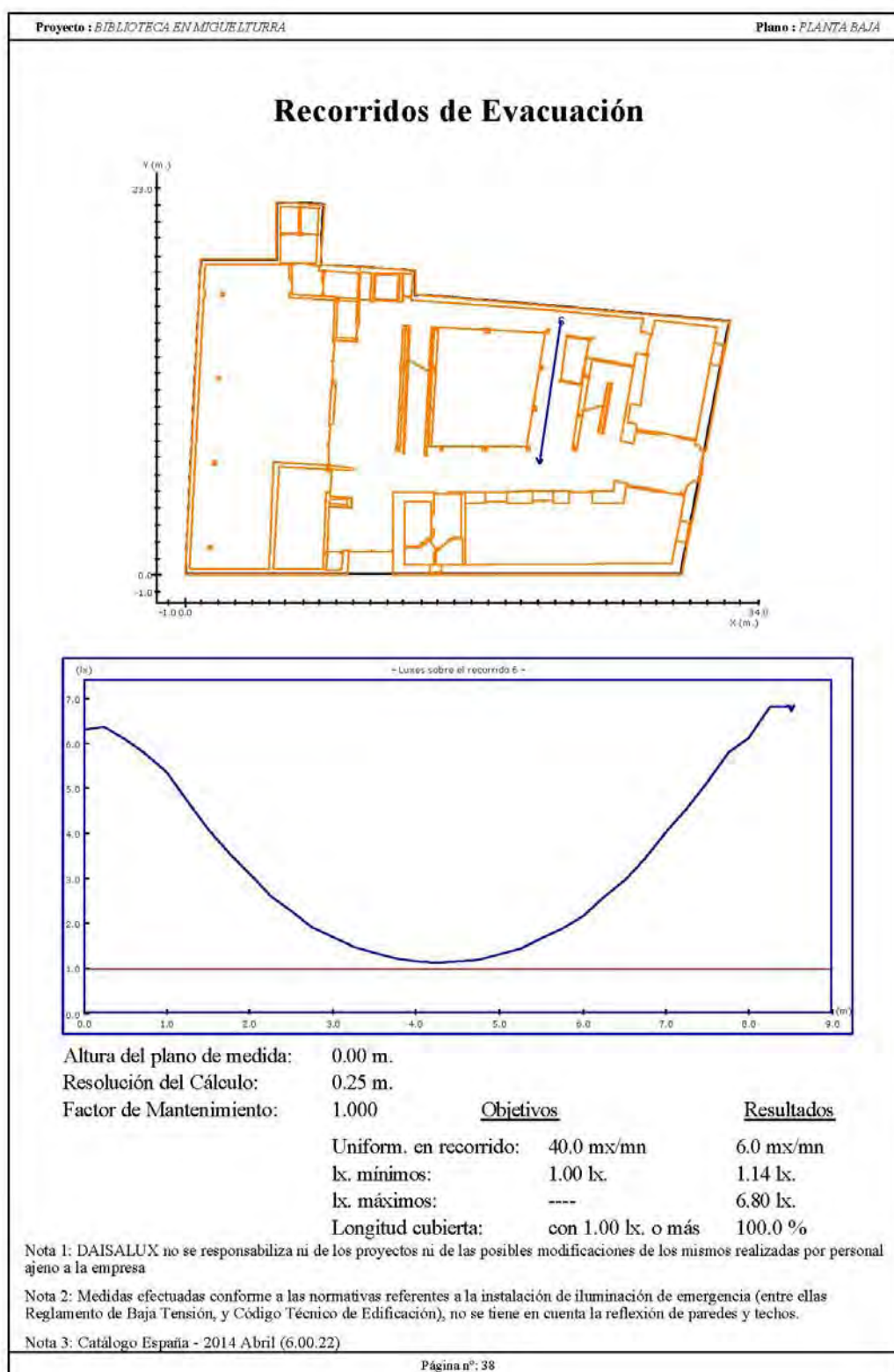








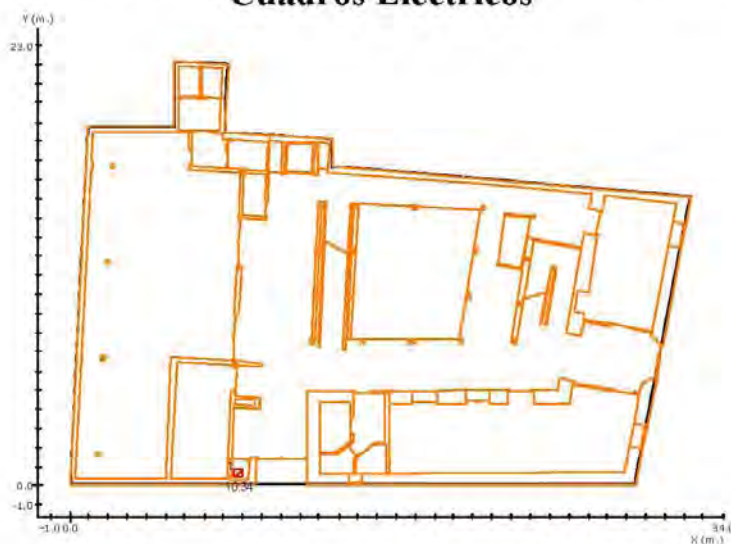




Proyecto : BIBLIOTECA EN MIGUEL TURRA

Plano : PLANTA BAJA

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	8.80	0.64	1.20	10.34	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

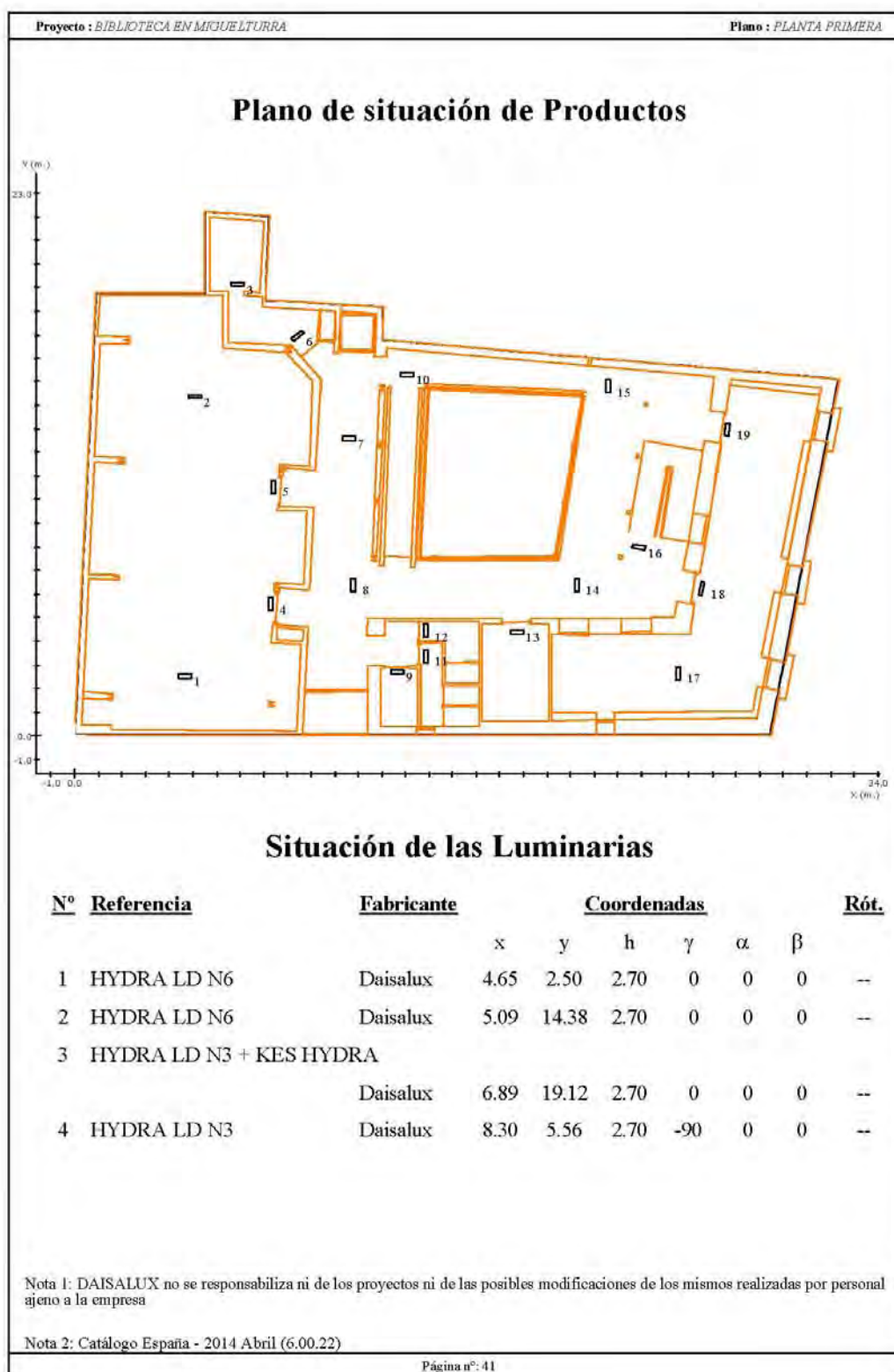
(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

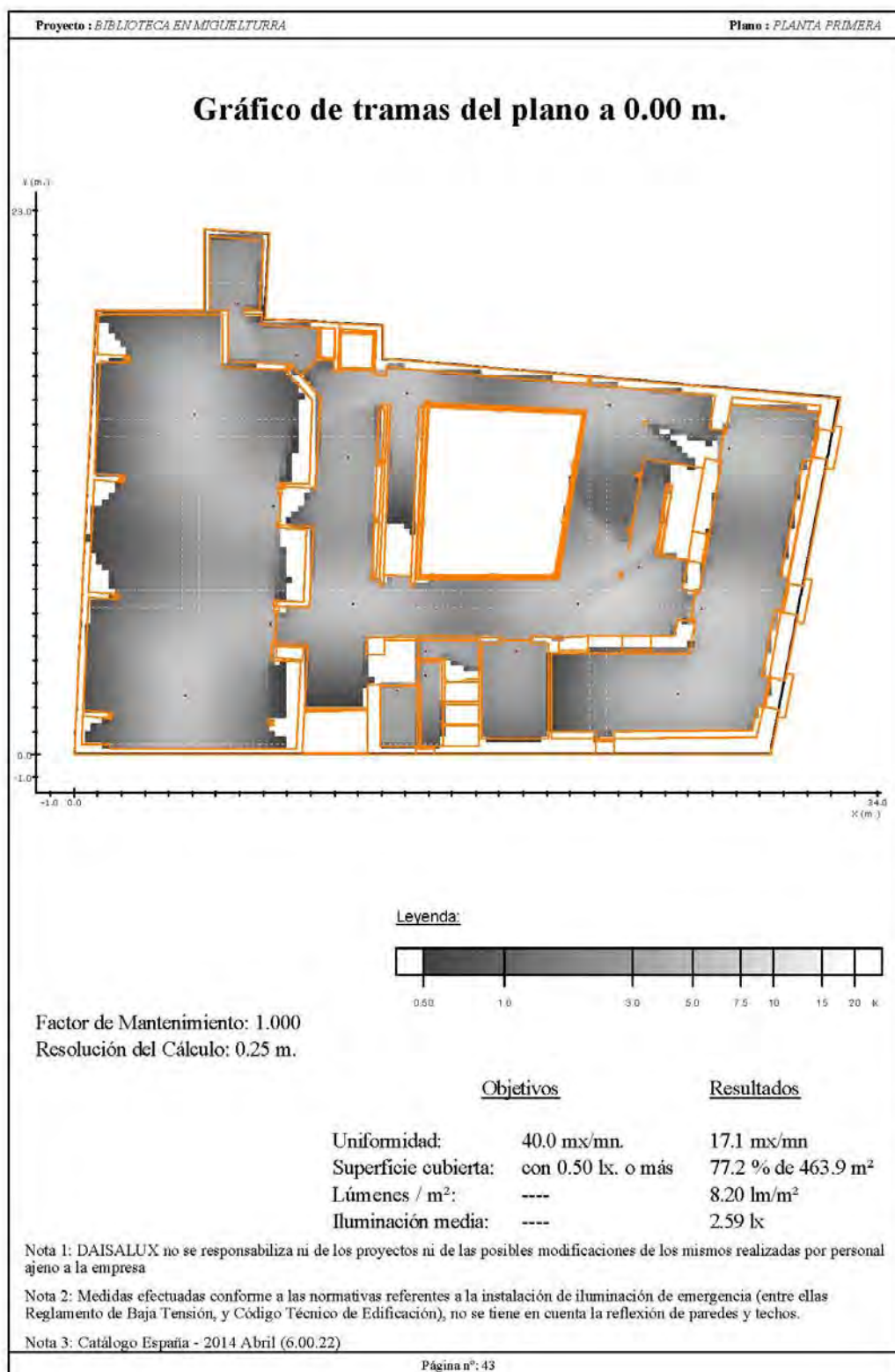
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

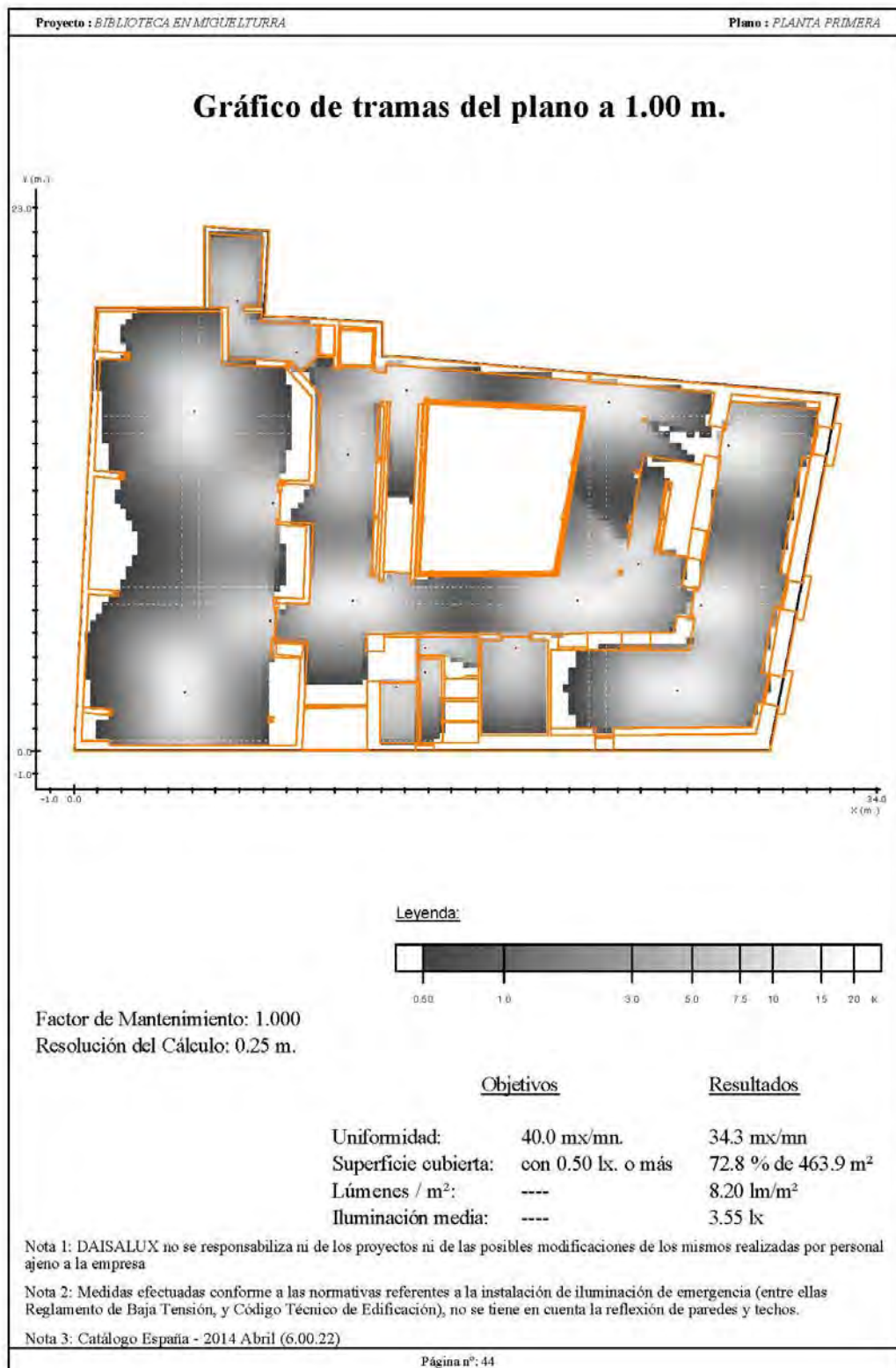
Nota 3: Catálogo España - 2014 Abril (6.00.22)

Página nº: 39

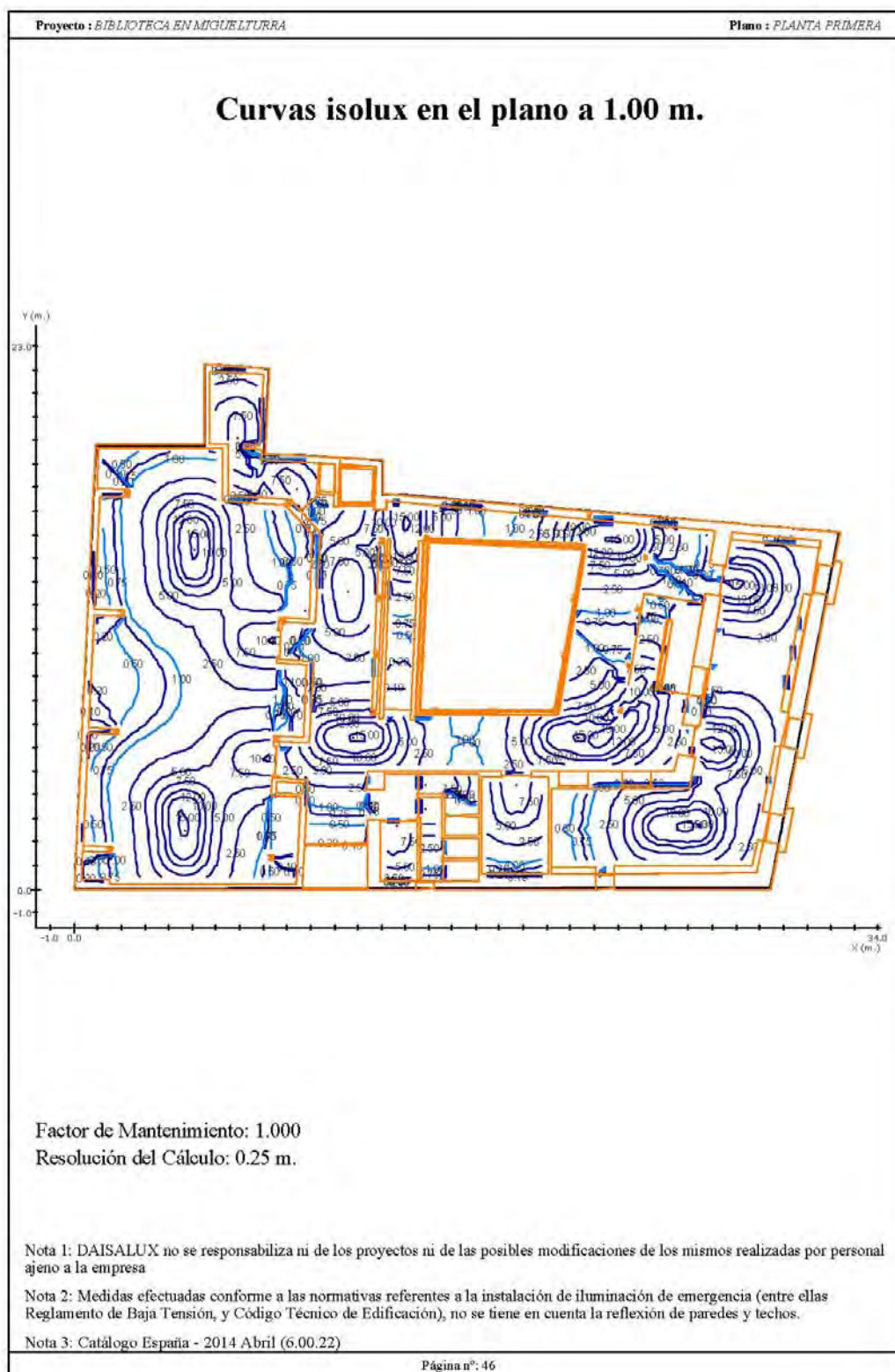
5.2.3.- CALCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA – PLANTA PRIMERA







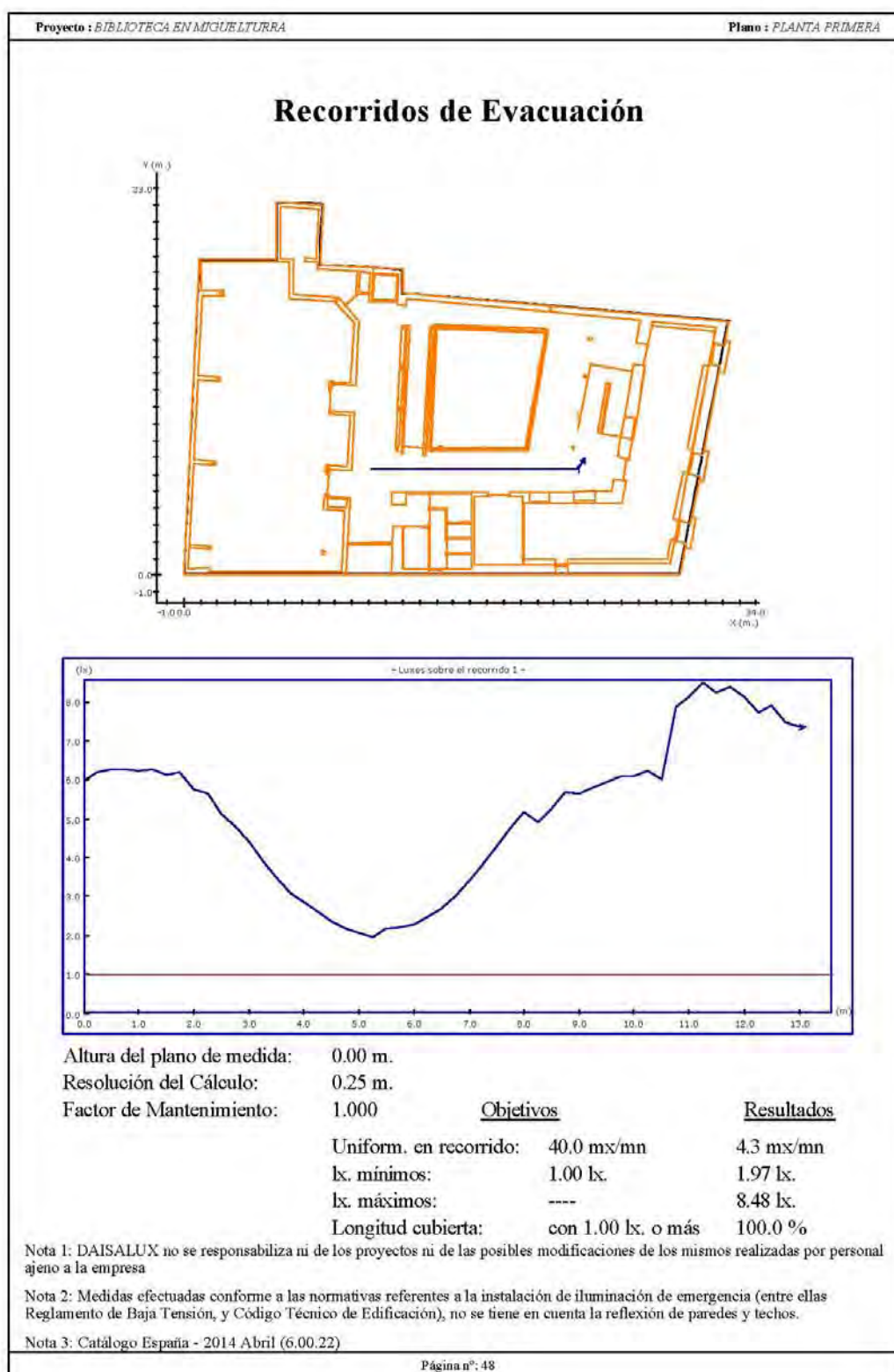


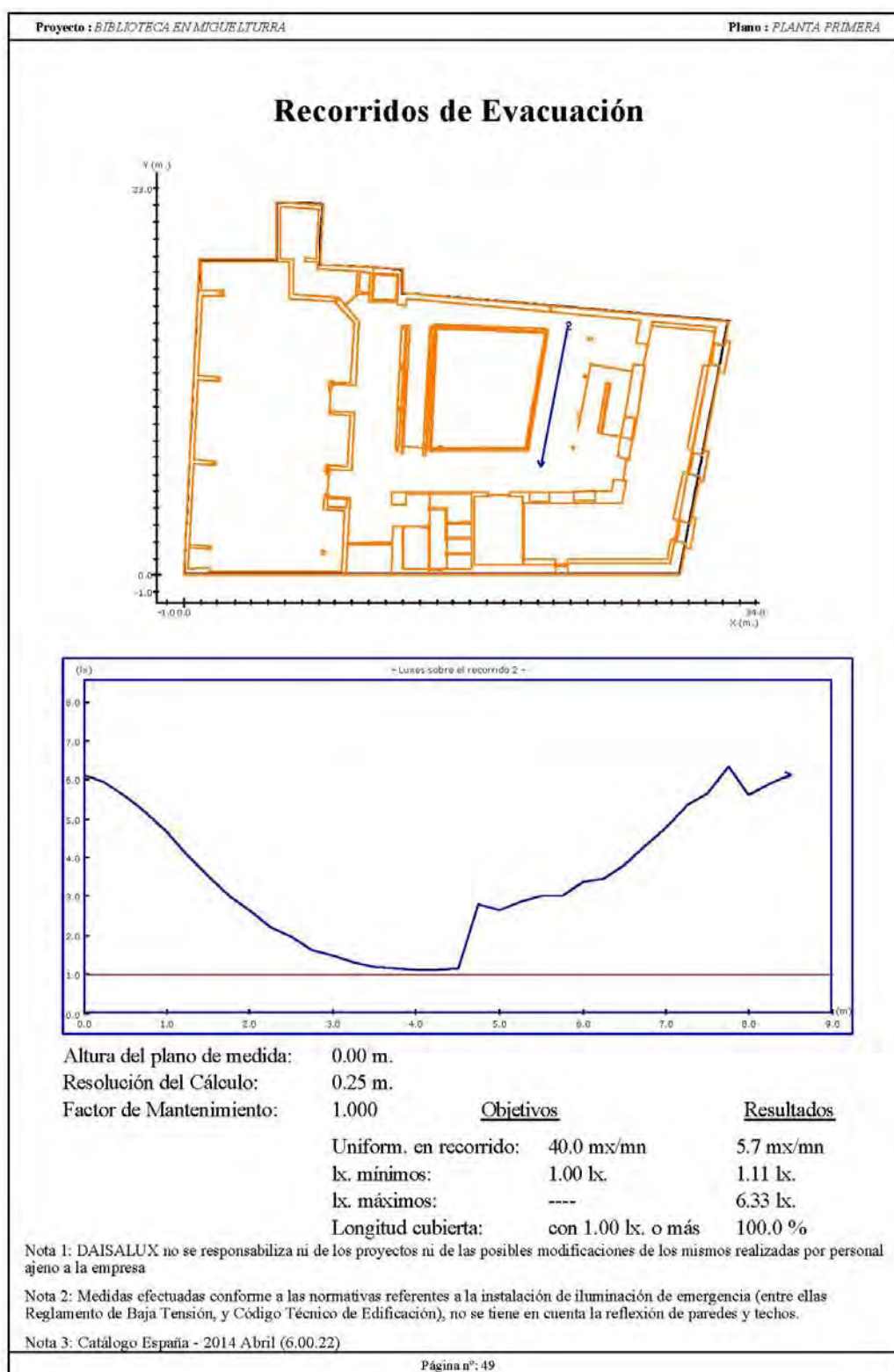


Proyecto : BIBLIOTECA EN MIGUEL TURRA

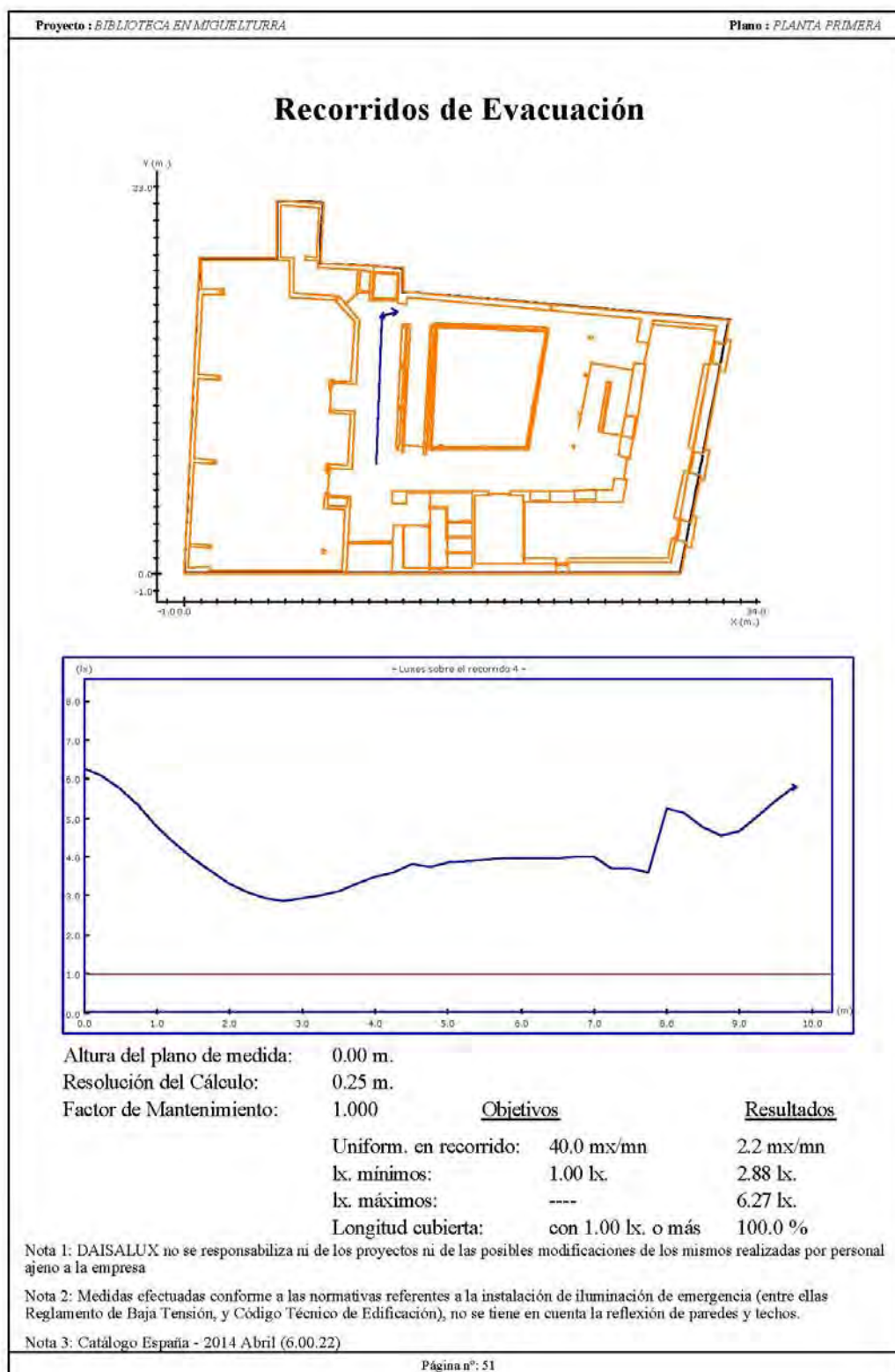
Plano : PLANTA PRIMERA

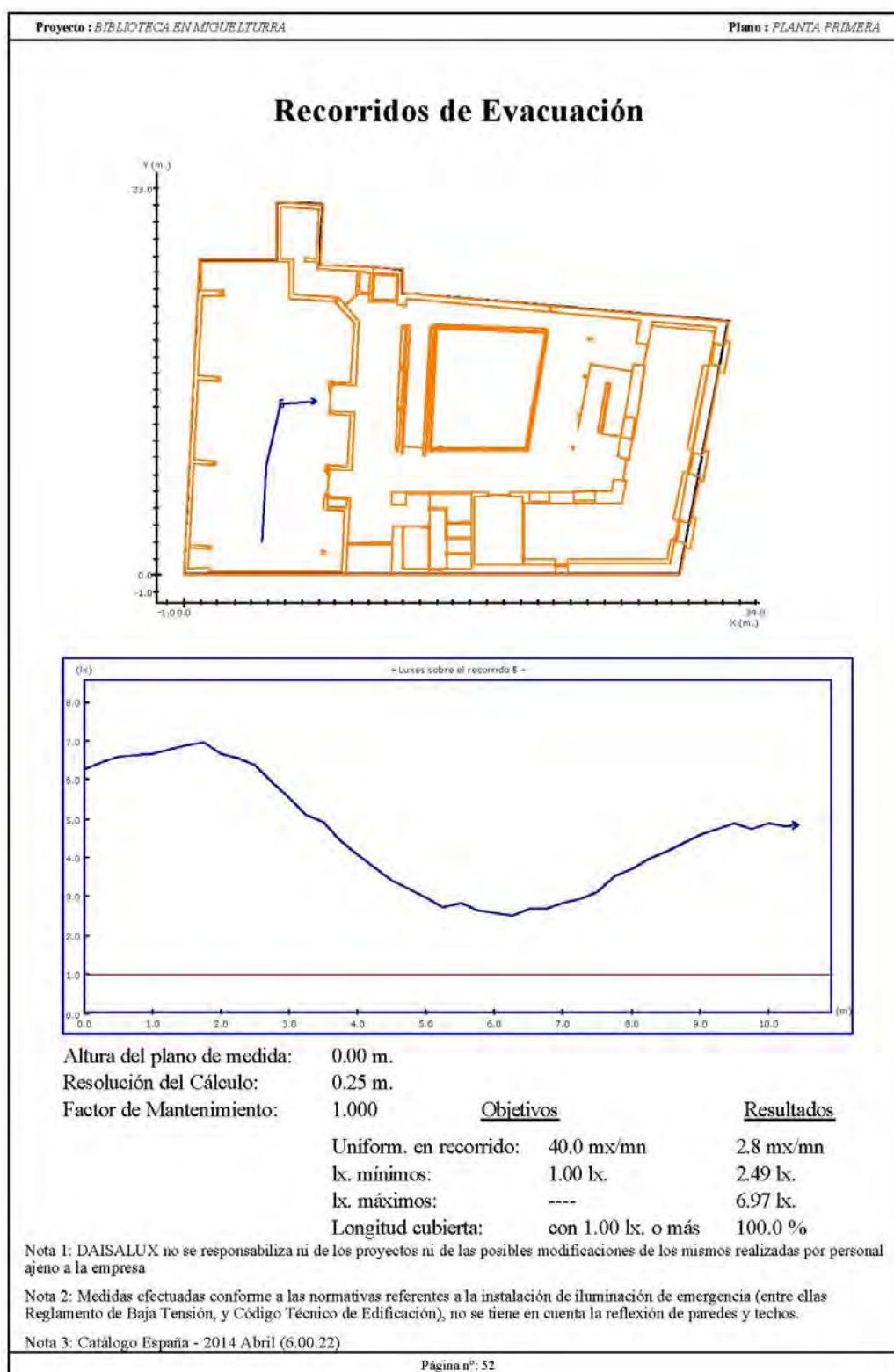
Página nº: 47

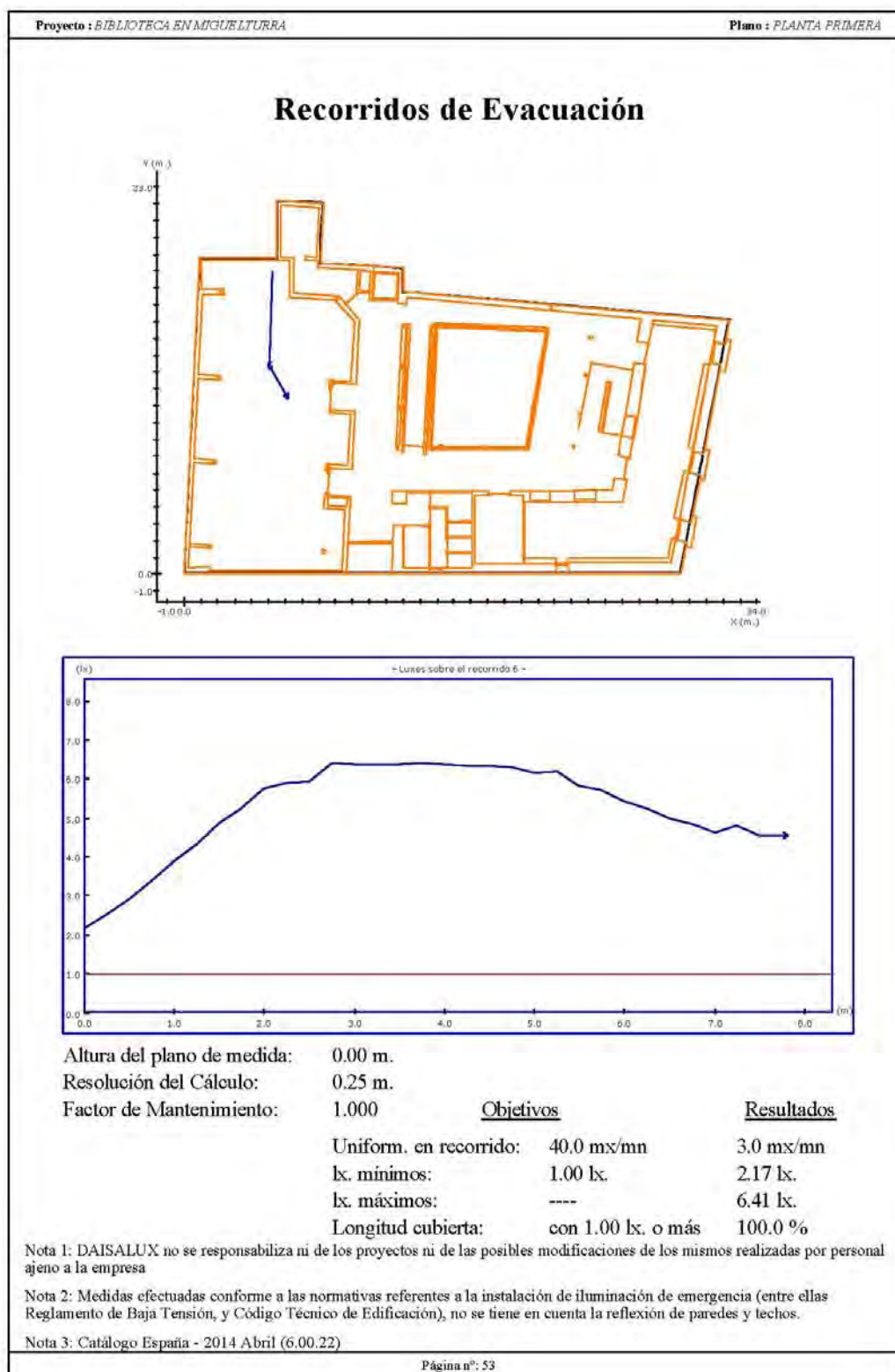












Proyecto : BIBLIOTECA EN MIGUEL TURRA

Plano : PLANTA PRIMERA

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.04 lx.
lx. máximos:	---	6.55 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Abril (6.00.22)

Página nº: 54

6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DOCUMENTO BÁSICO – SU8

JUSTIFICACIÓN CTE-DB SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

6.1.- *Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)*

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Ciudad Real) = 2,00 impactos/año, km ²
A_e = 5.839 m ²
C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0,50
N_e = 0,00538 impactos/año

6.2.- *Cálculo del riesgo admisible (N_a)*

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (resto de edificios) = 3.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0018 impactos/año

Verificación:

Altura del edificio = 9 m <= 43.0 m
(Ne = 0.00538) > (Na = 0.0018) impactos/año

6.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

6.3.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Na = 0,00584 impactos/año
Ne = 0,0018 impactos/año
E = 0,66

Como:

0,0 <= 0,66 < 0,8

6.3.2.- Nivel de protección: 4

No es obligatorio instalar un sistema de protección contra el rayo

No es obligatorio instalar un sistema de protección contra el rayo

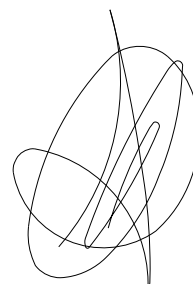
7.- CONCLUSIONES

Con todo lo descrito anteriormente y los demás documentos que se acompañan. Se considera suficientemente expuesto el proyecto del epígrafe, quedando el autor del mismo a disposición de la propiedad y Organismos Oficiales, para en su caso ampliar o aclarar el presente proyecto.

Ciudad Real, Julio de 2014

LA PROPIEDAD

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Colegiado nº 23895 del Ilustre Colegio
Oficial de I.T.I. de Madrid



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA

JESUS CABALLERO VALERO

INDICE DE PLANOS

0.1 PLANO DE SITUACIÓN

0.2 PLANO DE EMPLAZAMIENTO

1.0 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO PLANTA SÓTANO

1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO PLANTA BAJA

1.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO PLANTA PRIMERA

1.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO P. CUBIERTA Y ALUM. EXTERIOR

2.0 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA PLANTA SÓTANO

2.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA PLANTA BAJA

2.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA PLANTA PRIMERA

2.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA PLANTA CUBIERTA

3.0 ESQUEMA UNIFILAR - CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

3.1 ESQUEMA UNIFILAR - SUBCUADRO CALDERA

4.0 INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEGAFONÍA - PLANTA SÓTANO

4.1 INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEGAFONÍA - PLANTA BAJA

4.2 INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEGAFONÍA - PLANTA PRIMERA

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

EMPLAZAMIENTO:

C/ CARRETAS, Nº 22
MIGUELTURRA (CIUDAD REAL)

PLANO:

ÍNDICE DE PLANOS

TITULAR:

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUELTURRA

INGENIERO T. INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 23895

JESÚS CABALLERO VALERO



EXPEDIENTE:

732 / MAR14

FECHA:

JULIO 2014

REVISION:

INICIAL

PLANO Nº:

IE
0.0

ESCALA:

S/E A4

DIBUJADO POR:

NELSON POMACOSI ASISTIRI

COMPROBADO:

JESUS CABALLERO VALERO



C/ Carretas, Nº 22
Miguelturra (Ciudad Real)

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22
MIGUELTURRA (CIUDAD REAL)

PLANO: SITUACIÓN

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUELTURRA

INGENIERO T. INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 23895



EXPEDIENTE:
732 / MAR14

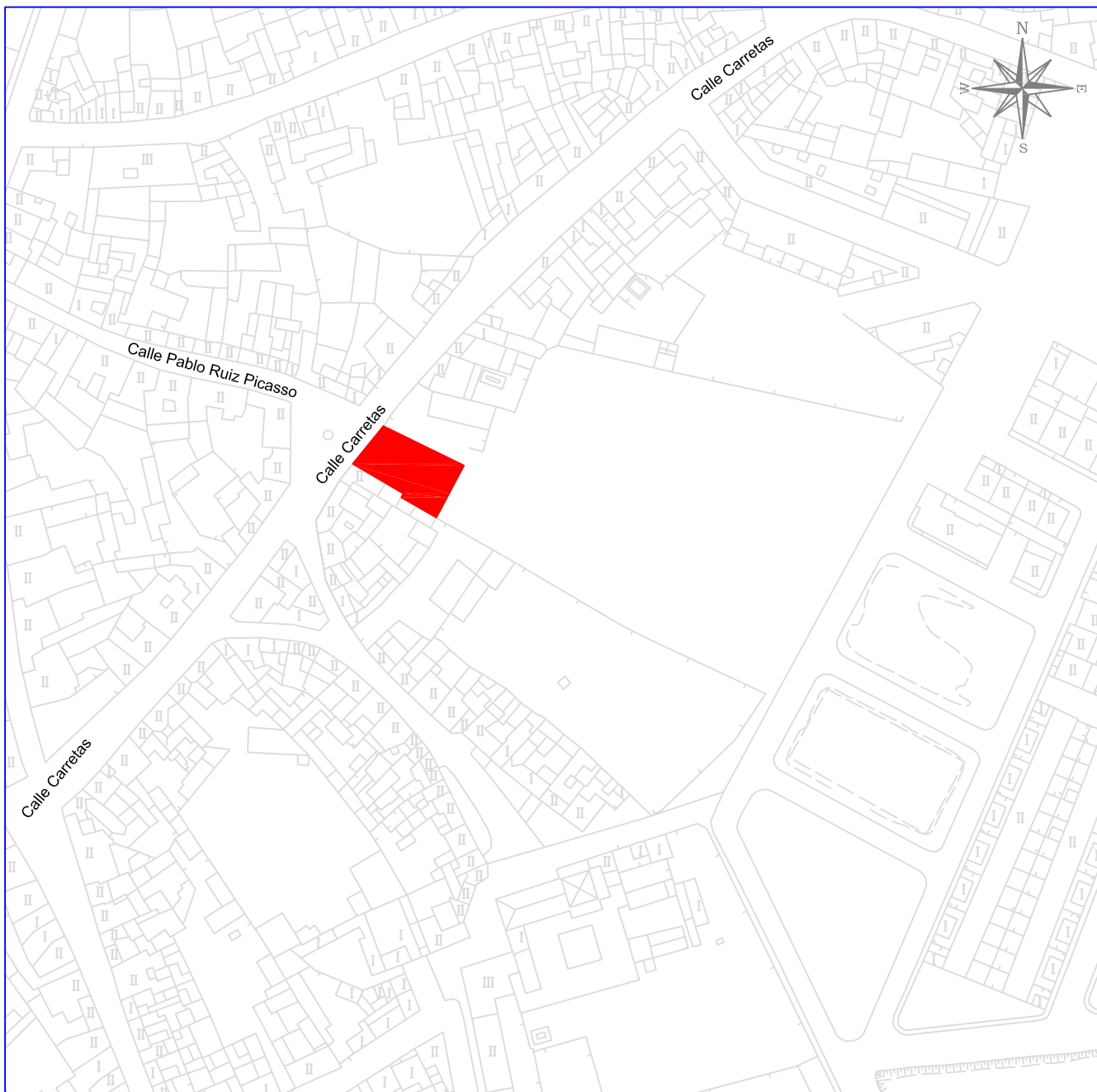
FECHA:
JULIO 2014
REVISION:
INICIAL

PLANO Nº:
**IC
0.1**

ESCALA:
1/10.000 A4

DIBUJADO POR:
NELSON POMACOSI ASISTIRI
COMPROBADO:
JESUS CABALLERO VALERO

JESÚS CABALLERO VALERO



CASA DE LA CAPELLANÍA
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

EMPLAZAMIENTO: **C/ CARRETAS, Nº 22**
MIGUELTURRA (CIUDAD REAL)

PLANO: **EMPLAZAMIENTO**

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUELTURRA

INGENIERO T. INDUSTRIAL
 COLEGIADO Nº 23895



EXPEDIENTE:
732 / MAR14

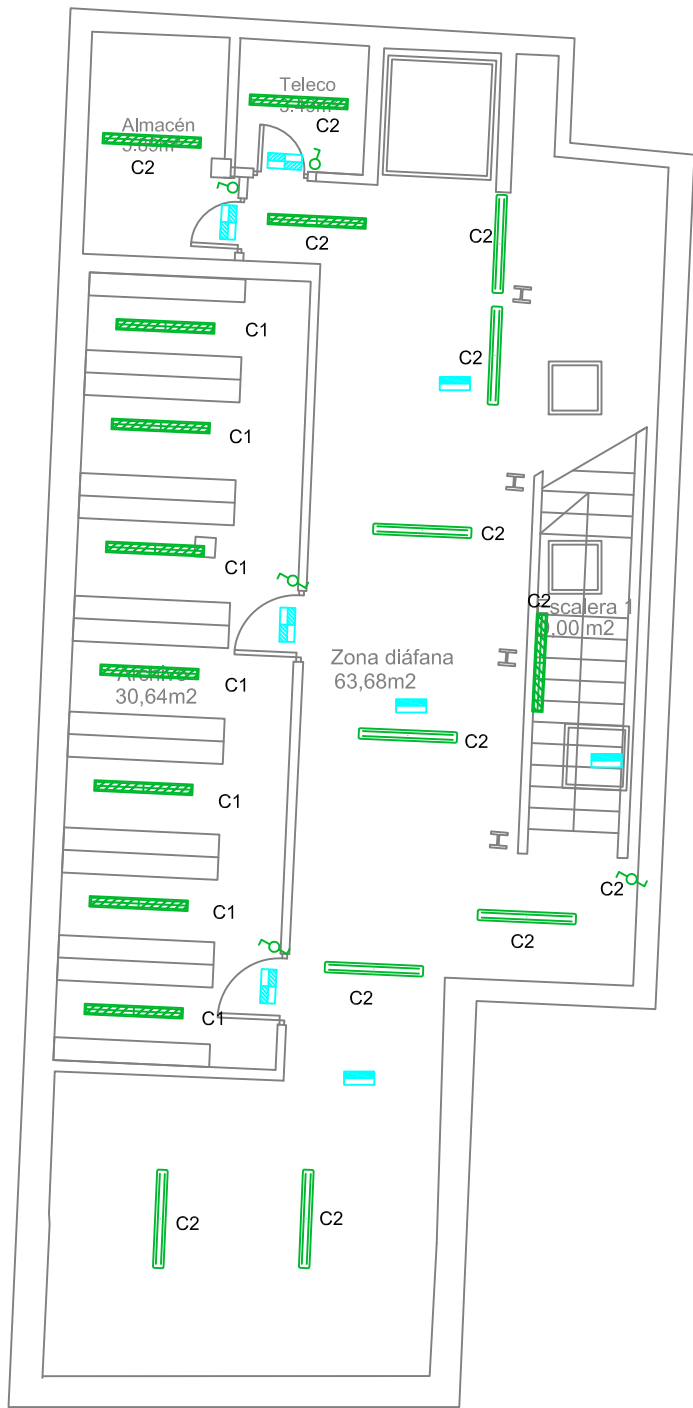
FECHA:
 JULIO 2014
 REVISION:
 INICIAL

PLANO Nº:
IC
0.2

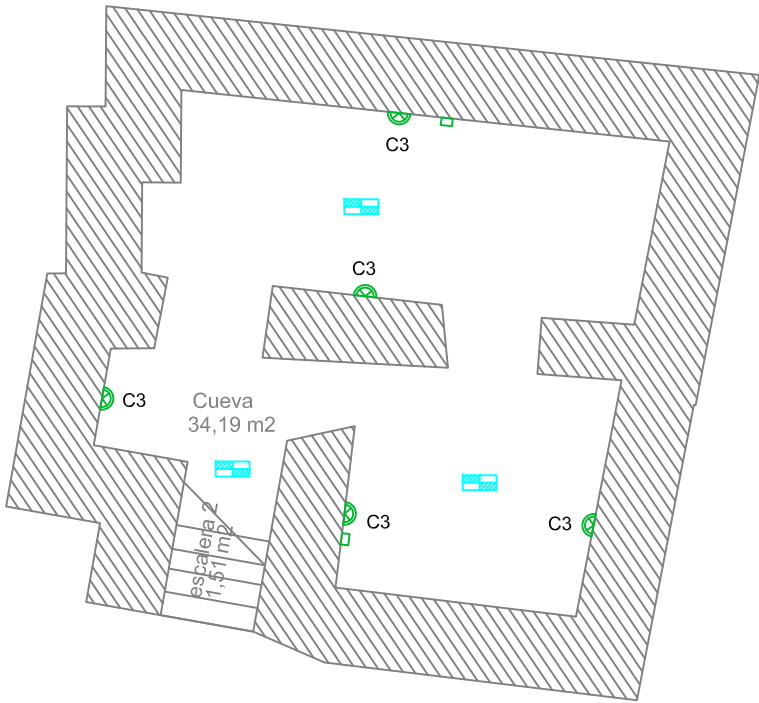
ESCALA:
1/2.000 A4

DIBUJADO POR:
 NELSON POMACOSI ASISTIRI
 COMPROBADO:
 JESUS CABALLERO VALERO

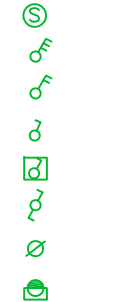
JESÚS CABALLERO VALERO



PLANTA SÓTANO

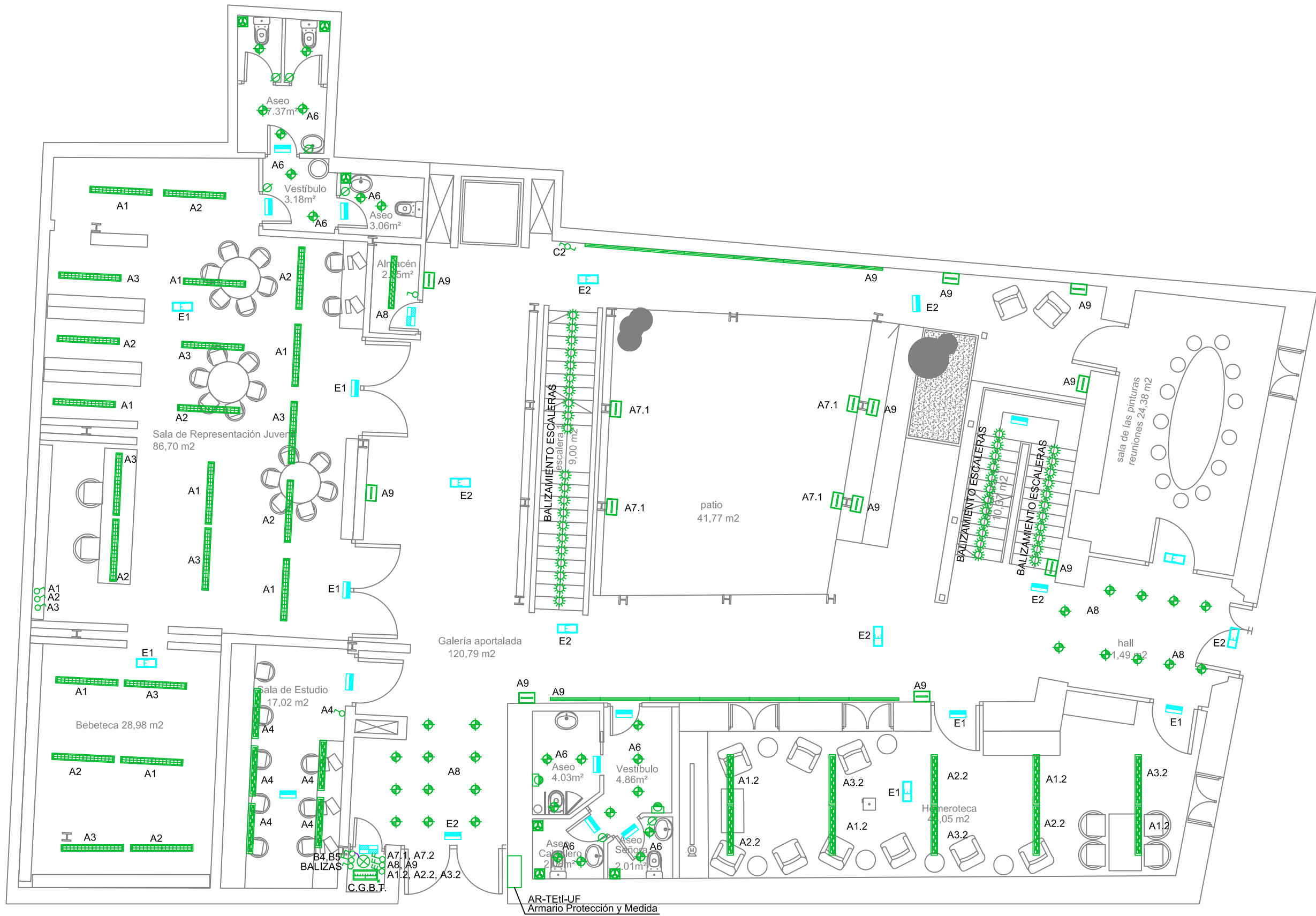


CUEVA (PLANTA SÓTANO)

LEYENDA ELECTRICIDAD - ALUMBRADO		
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 2X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		TIRA DE LED 3000K PARA ILUMINACIÓN TIPO CANDILEJA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5820704 DE 1X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 2X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 1X58W, ESTANCA
		PROYECTOR H.M. DE 70W, MARCA SECOM, MODELO KALOS HQI
		DOWNLIGHT LED DE 16W, MARCO ERCO, MODELO 83208.000
		LUM. EMPOTRABLE BASCULANTE EN ALUMINIO LED DE 5W, MARCA CONALUX, MOD. KARDAN
		APLIQUE EXTERIOR DE PARED, IP 65
		
APLIQUE BAÑADOR DE PARED A DEFINIR BALIZAS LED DE 0.3W PARA ESCALERA MODELO MINOR DE ZEMPER		
		
SENSOR DE LUMINOSIDAD INTERRUPTOR TRIPLE INTERRUPTOR DOBLE INTERRUPTOR SIMPLE INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO CONMUTADOR PULSADOR TEMPORIZADO PARA ALUMBRADO DETECTOR DE PRESENCIA DE 220°		
		
LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 + KES (ESTANCO) DE DAISALUX LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 DE DAISALUX LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA LD N6 DE DAISALUX		



CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO			
EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)			
PLANO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO PLANTA SÓTANO			
TITULAR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA		INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO	
	EXPEDIENTE: 732 / MAR14	FECHA: JULIO 2014 REVISION: INICIAL	DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTIRI COMPROBADO: JESUS CABALLERO VALERO
	PLANO Nº: IE 1.0	ESCALA: 1/100 A2	



PLANTA BAJA

LEYENDA ELECTRICIDAD - ALUMBRADO		
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 2X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		TIRA DE LED 3000K PARA ILUMINACIÓN TIPO CANDILEJA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5820704 DE 1X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 2X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 1X58W, ESTANCA
		PROYECTOR H.M. DE 70W, MARCA SECOM, MODELO KALOS HQI
		DOWNLIGHT LED DE 16W, MARCO ERCO, MODELO 83208.000
		LUM. EMPOTRABLE BASCULANTE EN ALUMINIO LED DE 5W, MARCA CONALUX, MOD. KARDAN
		APLIQUE EXTERIOR DE PARED, IP 65
		APLIQUE BAÑADOR DE PARED A DEFINIR
		BALIZAS LED DE 0.3W PARA ESCALERA MODELO MINOR DE ZEMPER
		SENSOR DE LUMINOSIDAD
		INTERRUPTOR TRIPLE
		INTERRUPTOR DOBLE
		INTERRUPTOR SIMPLE
		INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO
		CONMUTADOR
		PULSADOR TEMPORIZADO PARA ALUMBRADO
		DETECTOR DE PRESENCIA DE 220°
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 + KES (ESTANCO) DE DAISALUX
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 DE DAISALUX
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA LD N6 DE DAISALUX



CASA DE LA CAPELLANÍA
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

EMPLAZAMIENTO:
C/ CARRETAS, Nº 22
MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)

PLANO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO
PLANTA BAJA

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA

902 060 044 - proyecto@ingerrein.com

EXPEDIENTE:
732 / MAR14

FECHA:
JULIO 2014
REVISION:
INICIAL

PLANO Nº:
IE
1.1

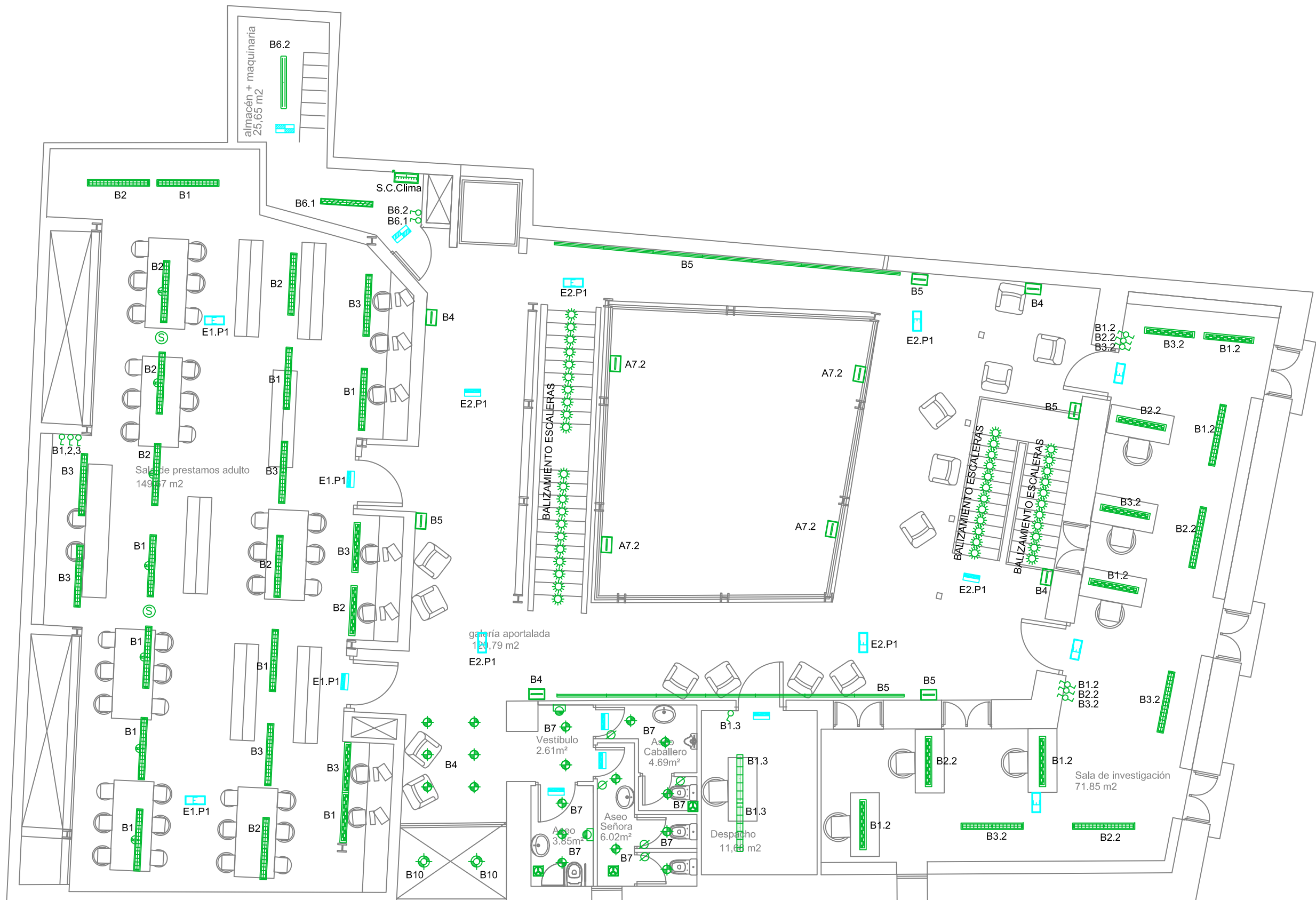
ESCALA:
1/100 A2

DIBUJADO POR:
NELSON POMACOSI ASISTIRI
COMPROBADO:
JESUS CABALLERO VALERO

INGENIERO T. INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 23895

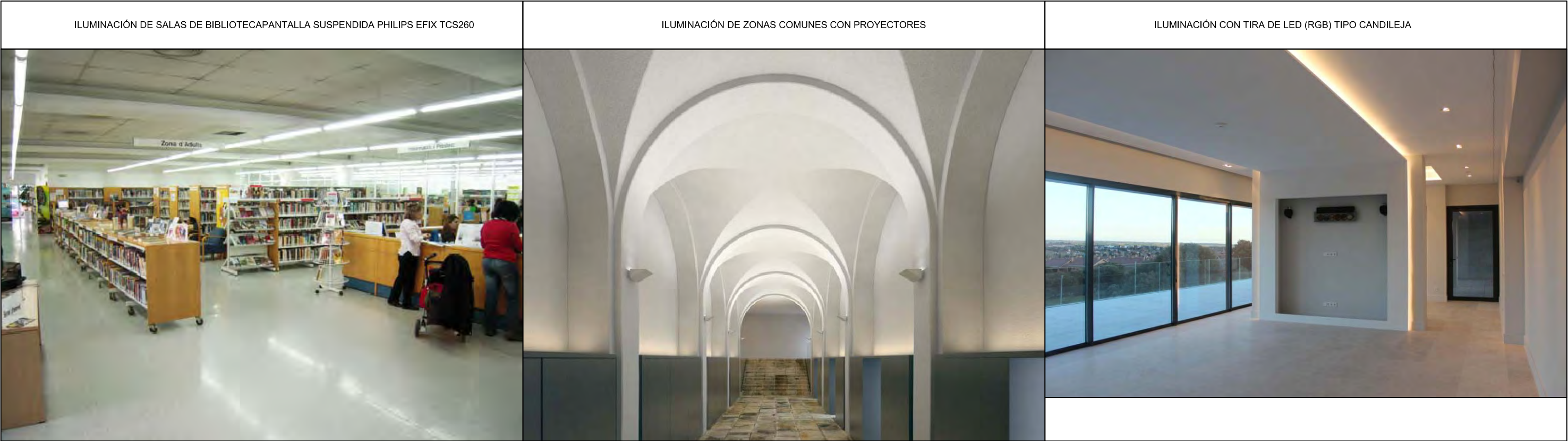
JESÚS CABALLERO VALERO

El presente documento es copia de su original del que es autor INGEREIN. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá autorización expresa de INGEREIN, quedando prohibida cualquier modificación unilateral.

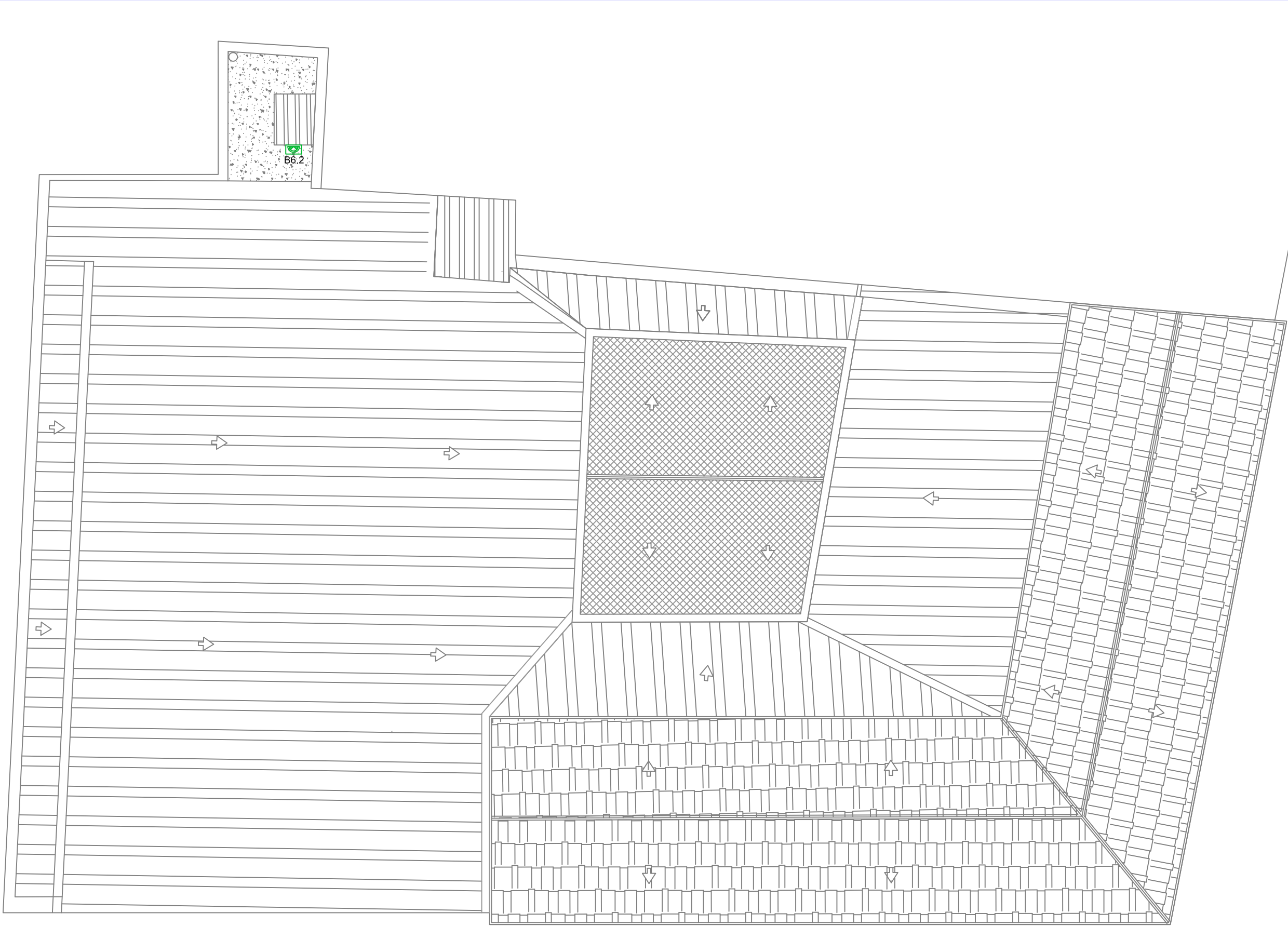


PLANTA PRIMERA

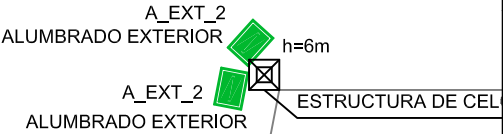
LEYENDA ELECTRICIDAD - ALUMBRADO		
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 2X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		TIRA DE LED 3000K PARA ILUMINACIÓN TIPO CANDILEJA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5820704 DE 1X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 2X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 1X58W, ESTANCA
		PROYECTOR H.M. DE 70W, MARCA SECOM, MODELO KALOS HQI
		DOWNLIGHT LED DE 16W, MARCO ERCO, MODELO 83208.000
		LUM. EMPOTRABLE BASCULANTE EN ALUMINIO LED DE 5W, MARCA CONALUX, MOD. KARDAN
		APLIQUE EXTERIOR DE PARED, IP 65
		APLIQUE BAÑADOR DE PARED A DEFINIR
		BALIZAS LED DE 0.3W PARA ESCALERA MODELO MINOR DE ZEMPER
		SENSOR DE LUMINOSIDAD
		INTERRUPTOR TRIPLE
		INTERRUPTOR DOBLE
		INTERRUPTOR SIMPLE
		INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO
		CONMUTADOR
		PULSADOR TEMPORIZADO PARA ALUMBRADO
		DETECTOR DE PRESENCIA DE 220°
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 + KES (ESTANCO) DE DAISALUX
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 DE DAISALUX
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA LD N6 DE DAISALUX



CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO			
EMPLAZAMIENTO:		C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)	
PLANO:		INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO PLANTA PRIMERA	
TITULAR:		EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA	
	EXPEDIENTE:	732 / MAR14	FECHA: JULIO 2014 REVISION: INICIAL
	PLANO Nº:	IE 1.2	ESCALA: 1/100 A2
	DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTIRI COMPROBADO: JESUS CABALLERO VALERO		
		INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO	

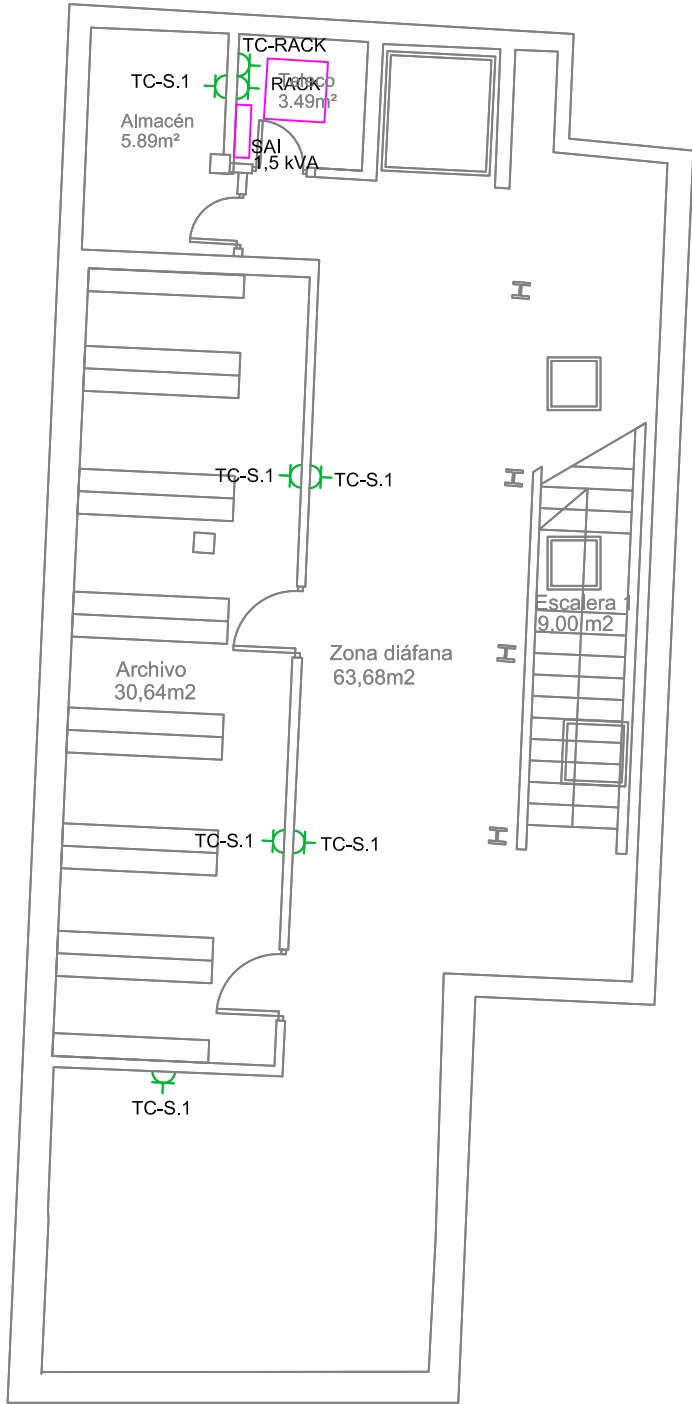


PLANTA CUBIERTA

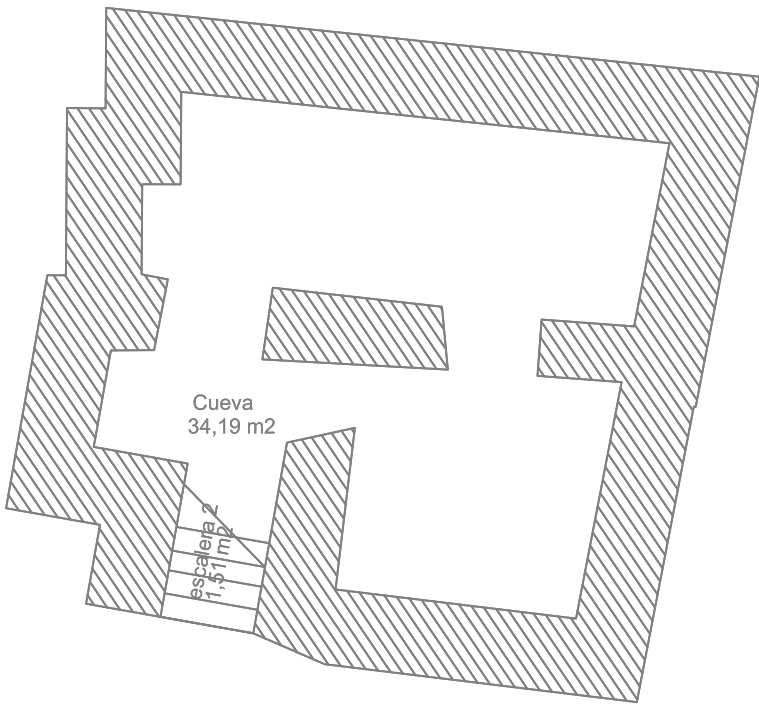


LEYENDA ELECTRICIDAD - ALUMBRADO		
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X49W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 1X28W/840 TL5 FLUORESCENTE REG.
		PANTALLA SUSPENDIDA PHILIPS EFIX TCS260 2X28W/840 TL5 FLUORESCENTE
		TIRA DE LED 3000K PARA ILUMINACIÓN TIPO CANDILEJA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5820704 DE 1X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 2X36W, ESTANCA
		LUMINARIA FLUORESCENTE TRILUX REF. 5822204 DE 1X58W, ESTANCA
		PROYECTOR H.M. DE 70W, MARCA SECOM, MODELO KALOS HQI
		DOWNLIGHT LED DE 16W, MARCO ERCO, MODELO 83208.000
		LUM. EMPOTRABLE BASCULANTE EN ALUMINIO LED DE 5W, MARCA CONALUX, MOD. KARDAN
		APLIQUE EXTERIOR DE PARED, IP 65
		APLIQUE BAÑADOR DE PARED A DEFINIR
		BALIZAS LED DE 0.3W PARA ESCALERA MODELO MINOR DE ZEMPER
		SENSOR DE LUMINOSIDAD
		INTERRUPTOR TRIPLE
		INTERRUPTOR DOBLE
		INTERRUPTOR SIMPLE
		INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO
		CONMUTADOR
		PULSADOR TEMPORIZADO PARA ALUMBRADO
		DETECTOR DE PRESENCIA DE 220°
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 + KES (ESTANCO) DE DAISALUX
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA N3 DE DAISALUX
		LUMINARIA DE EMERGENCIA SERIE HYDRA LD N6 DE DAISALUX

CASA DE LA CAPELLANÍA		
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO		
EMPLAZAMIENTO:		
C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUELTURRA (CIUDAD REAL)		
PLANO:		
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO PLANTA CUBIERTA Y ALUMBRADO EXTERIOR		
TITULAR:		INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUELTURRA		
 INGEREIN 902 060 044 - proyectos@ingerein.com	EXPEDIENTE:	
	732 / MAR14	
	FECHA:	
	JULIO 2014	
	REVISION:	
	INICIAL	
	ESCALA:	
	1/100 A2	
	DIBUJADO POR:	
	NELSON POMACOSI ASISTIRI	
	COMPROBADO:	
	JESUS CABALLERO VALERO	



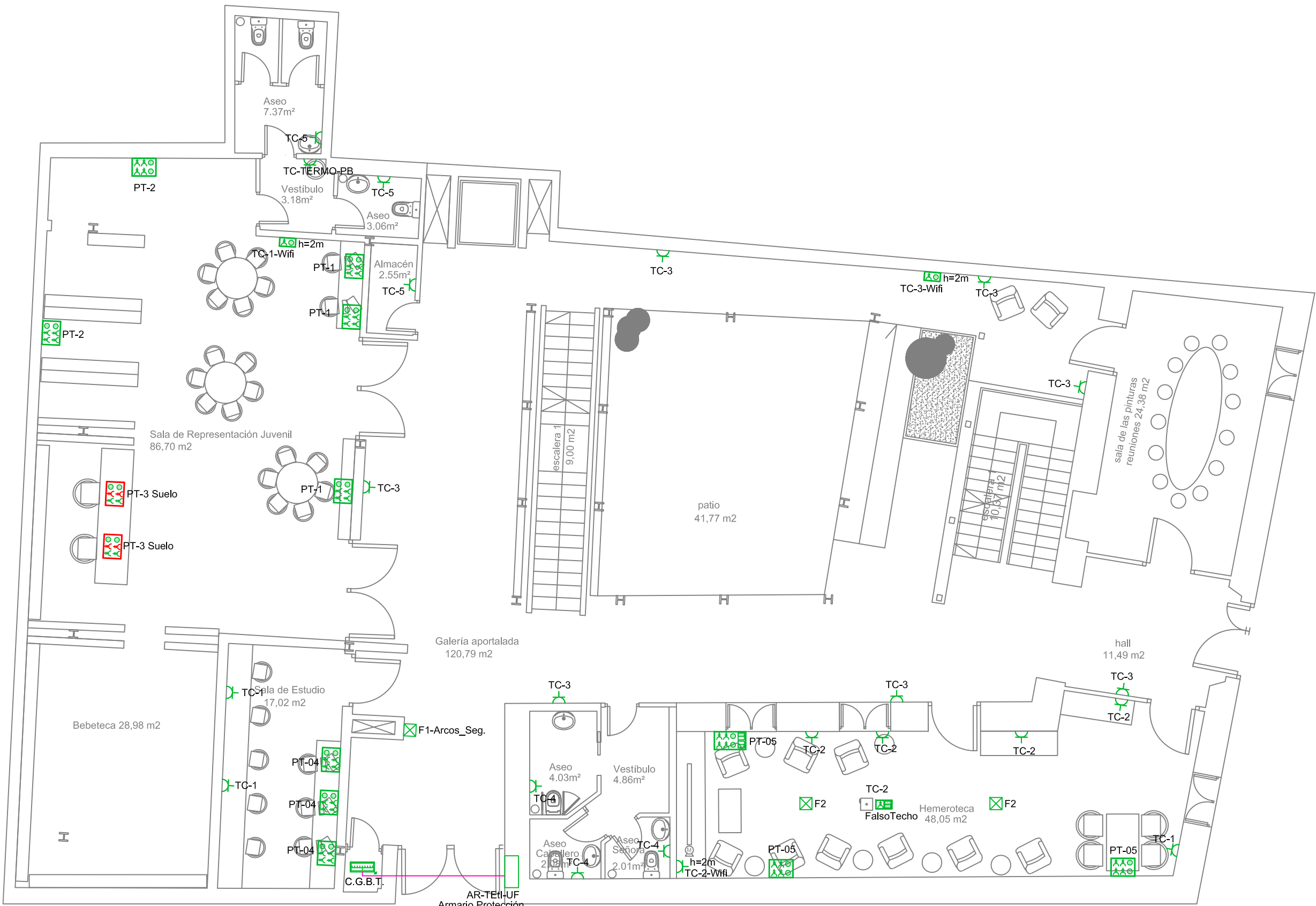
PLANTA SÓTANO



CUEVA (PLANTA SÓTANO)

LEYENDA ELECTRICIDAD - FUERZA	
	ALIMENTACIÓN A MÁQUINA
	ALIMENTACIÓN A RECUPERADOR
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45 EN SUELO
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45, VGA y HDMI
	TOMA DE CORRIENTE PARA PROYECTOR CON SALIDAS VGA Y HDMI
	SALIDA DE HILOS
	BASE 16 A 2P+T CIRCUITO TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE (USO GRAL.)
	BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE DOBLE
	TOMA DE TELEVISIÓN
	CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 3F+N
	EXTRACTOR DE AIRE DE 12W
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL
	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN
	ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA - REF. AR-TEII-UF
	ARMARIO CON RACK DE 19" Y 42U DE COLOR NEGRO

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO	
EMPLAZAMIENTO:	C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)
PLANO:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA PLANTA SÓTANO
TITULAR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA
EXPEDIENTE:	732 / MAR14
FECHA:	JULIO 2014
REVISIÓN:	INICIAL
PLANO Nº:	1/100 A2
ESCALA:	1/100 A2
DIBUJADO POR:	NELSON POMACOSI ASISTIRI
COMPROBADO:	JESUS CABALLERO VALERO
INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895	
JESÚS CABALLERO VALERO	



PLANTA BAJA

LEYENDA ELECTRICIDAD - FUERZA	
	ALIMENTACIÓN A MÁQUINA
	ALIMENTACIÓN A RECUPERADOR
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45 EN SUELO
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45, VGA Y HDMI
	TOMA DE CORRIENTE PARA PROYECTOR CON SALIDAS VGA Y HDMI
	SALIDA DE HILOS
	BASE 16 A 2P+T CIRCUITO TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE (USO GRAL.)
	BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE DOBLE
	TOMA DE TELEVISIÓN
	CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 3F+N
	EXTRACTOR DE AIRE DE 12W
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL
	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN
	ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA - REF. AR-TEI-UF
	ARMARIO CON RACK DE 19\"/>

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO	
EMPLAZAMIENTO:	C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)
PLANO:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA PLANTA BAJA
TITULAR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUELTURRA
	EXPEDIENTE: 732 / MAR14
	FECHA: JULIO 2014 REVISIÓN: INICIAL
	ESCALA: 1/100 A2
	DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTIRI COMPROBADO: JESÚS CABALLERO VALERO
INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO	



PLANTA PRIMERA

LEYENDA ELECTRICIDAD - FUERZA

- ALIMENTACIÓN A MÁQUINA
- ALIMENTACIÓN A RECUPERADOR
- PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45
- PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45 EN SUELO
- PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45, VGA y HDMI
- TOMA DE CORRIENTE PARA PROYECTOR CON SALIDAS VGA Y HDMI
- SALIDA DE HILOS
- BASE 16 A 2P+T CIRCUITO TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
- BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE (USO GRAL.)
- BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE DOBLE
- TOMA DE TELEVISIÓN
- CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
- TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 3F+N
- EXTRACTOR DE AIRE DE 12W
- DERIVACIÓN INDIVIDUAL
- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN
- ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA - REF. AR-TEII-UF
- ARMARIO CON RACK DE 19" Y 42U DE COLOR NEGRO

CASA DE LA CAPELLANÍA
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22
MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)

PLANO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA
PLANTA PRIMERA

TITULAR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA



EXPEDIENTE:
732 / MAR14

FECHA:
JULIO 2014
REVISIÓN:
INICIAL

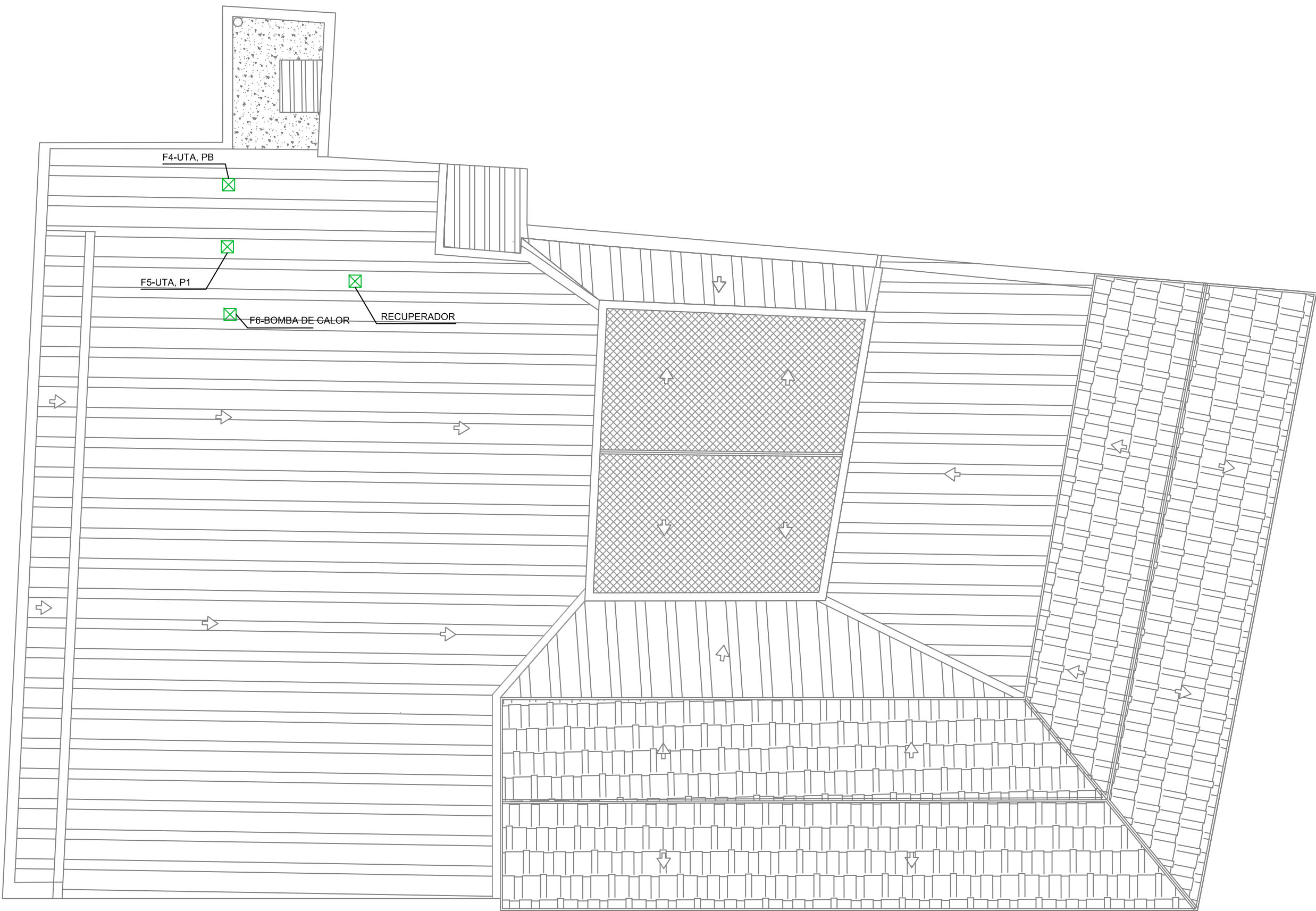
PLANO Nº:
IE
2.2

ESCALA:
1/100 A2

DIBUJADO POR:
NELSON POMACOSI ASISTIRI
COMPROBADO:
JESUS CABALLERO VALERO

INGENIERO T. INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 23895

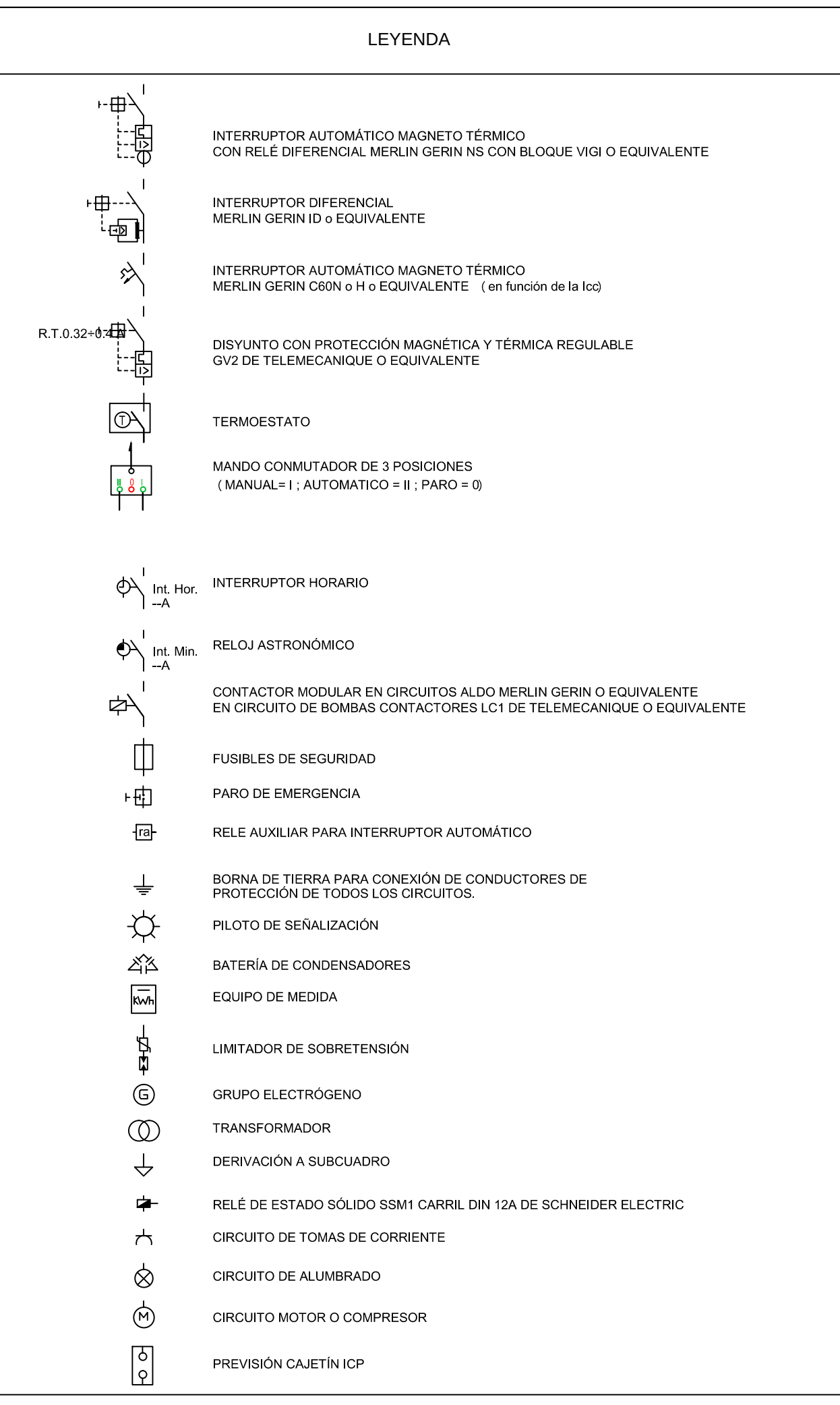
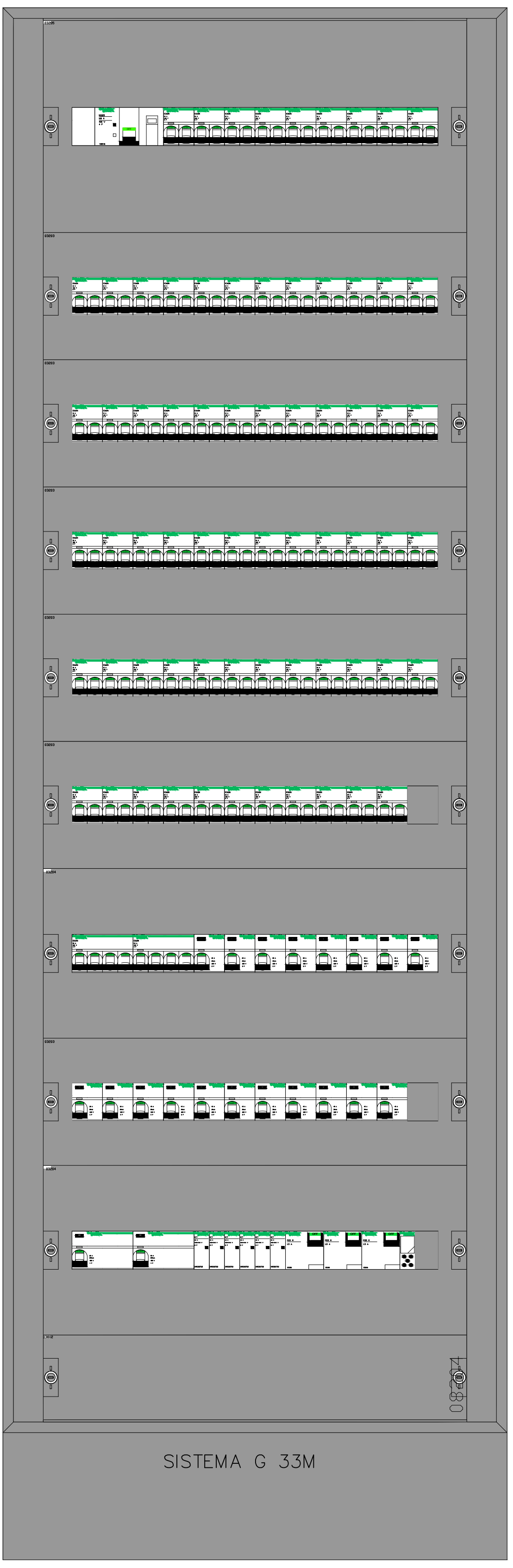
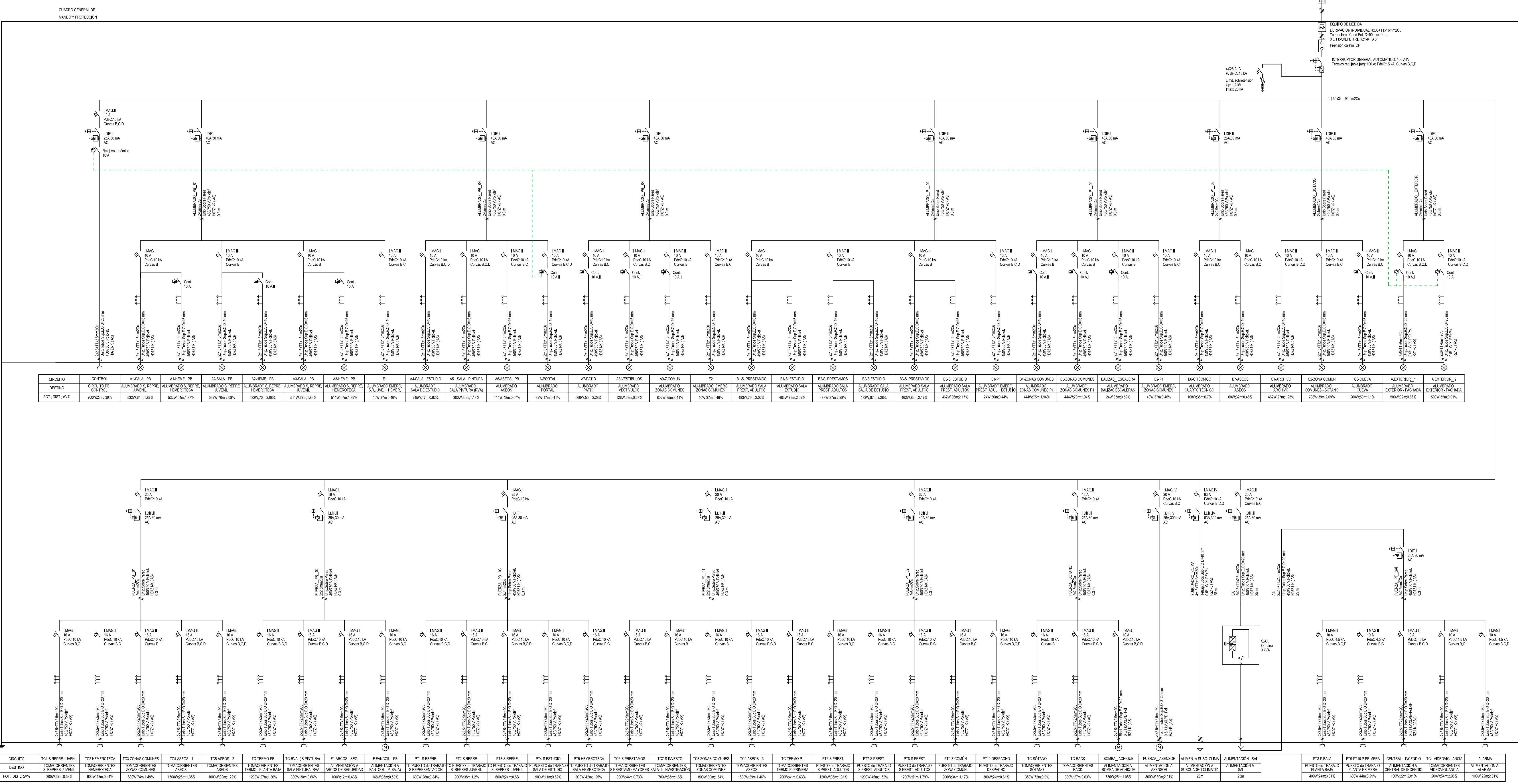
JESÚS CABALLERO VALERO



PLANTA CUBIERTA

LEYENDA ELECTRICIDAD - FUERZA	
	ALIMENTACIÓN A MÁQUINA
	ALIMENTACIÓN A RECUPERADOR
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45 EN SUELO
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TOMAS DE 2P+T 16A, 2 TOMA RJ-45, VGA y HDMI
	TOMA DE CORRIENTE PARA PROYECTOR CON SALIDAS VGA Y HDMI
	SALIDA DE HILOS
	BASE 16 A 2P+T CIRCUITO TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE (USO GRAL.)
	BASE 16 A 2P+T TOMA CORRIENTE DOBLE
	TOMA DE TELEVISIÓN
	CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA 3F+N
	EXTRACTOR DE AIRE DE 12W
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL
	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN
	ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA - REF. AR-TEII-UF
	RACK ARMARIO CON RACK DE 19" Y 42U DE COLOR NEGRO

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO			
EMPLAZAMIENTO:		C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)	
PLANO:		INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN - FUERZA PLANTA CUBIERTA	
TITULAR:		EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA	
	EXPEDIENTE:	FECHA:	
	732 / MAR14	JULIO 2014	
		REVISIÓN:	
		INICIAL	
	PLANO Nº:	ESCALA:	
	IE 2.3	1/100 A2	
		DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTIRI COMPROBADO: JESÚS CABALLERO VALERO	
		INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO	



CASA DE LA CAPELLANIA
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)

PLANO: ESQUEMA UNIFILAR - CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

TITULAR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA

INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGADO Nº 23865

JESÚS CABALLERO VALERO

EXPEDIENTE: 732 / MAR14

FECHA: JULIO 2014

REVISIÓN: INICIAL

ESCALA: S/E A1+

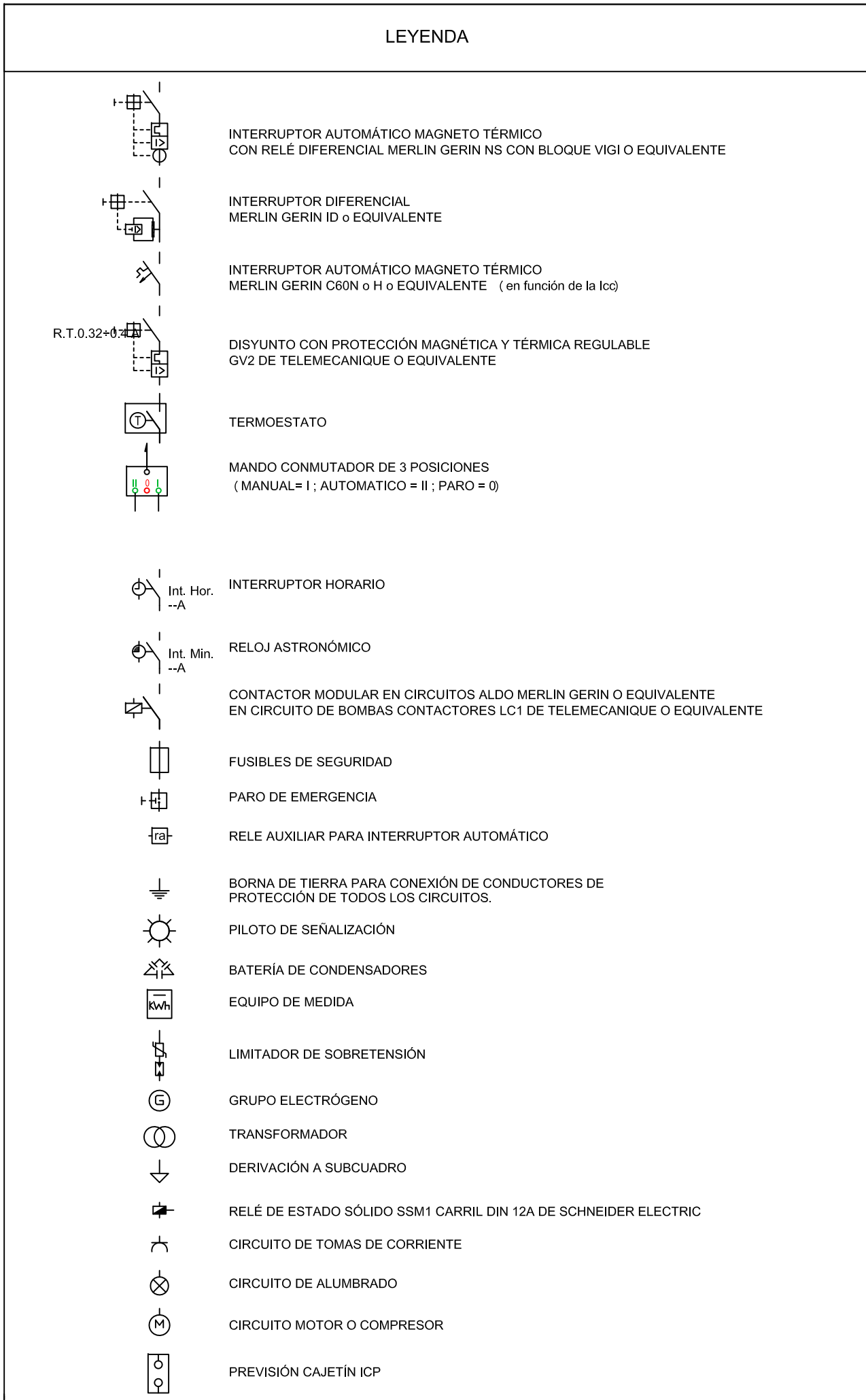
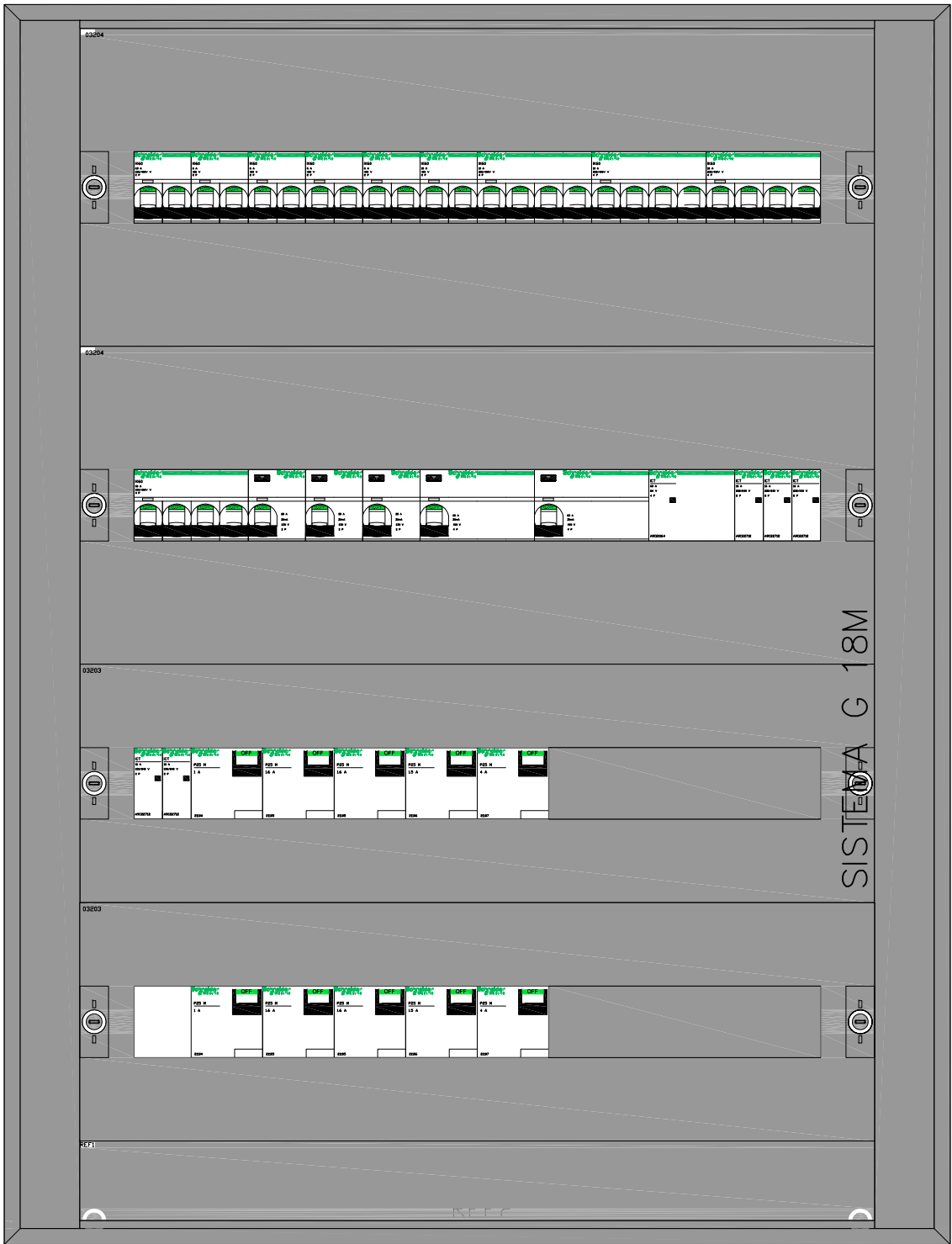
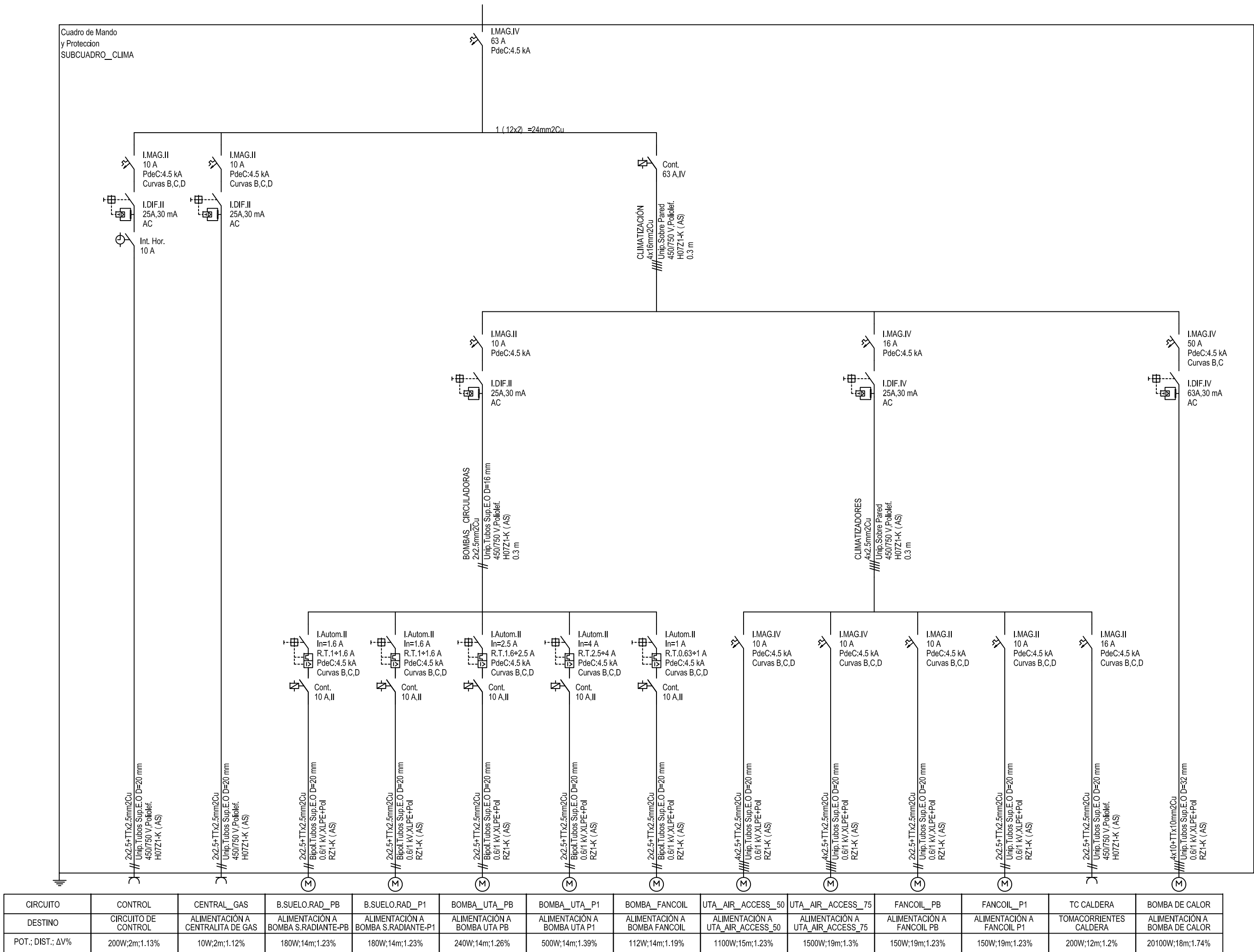
DESEÑADO POR: INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGADO Nº 23865

COMPROBADO: JESÚS CABALLERO VALERO

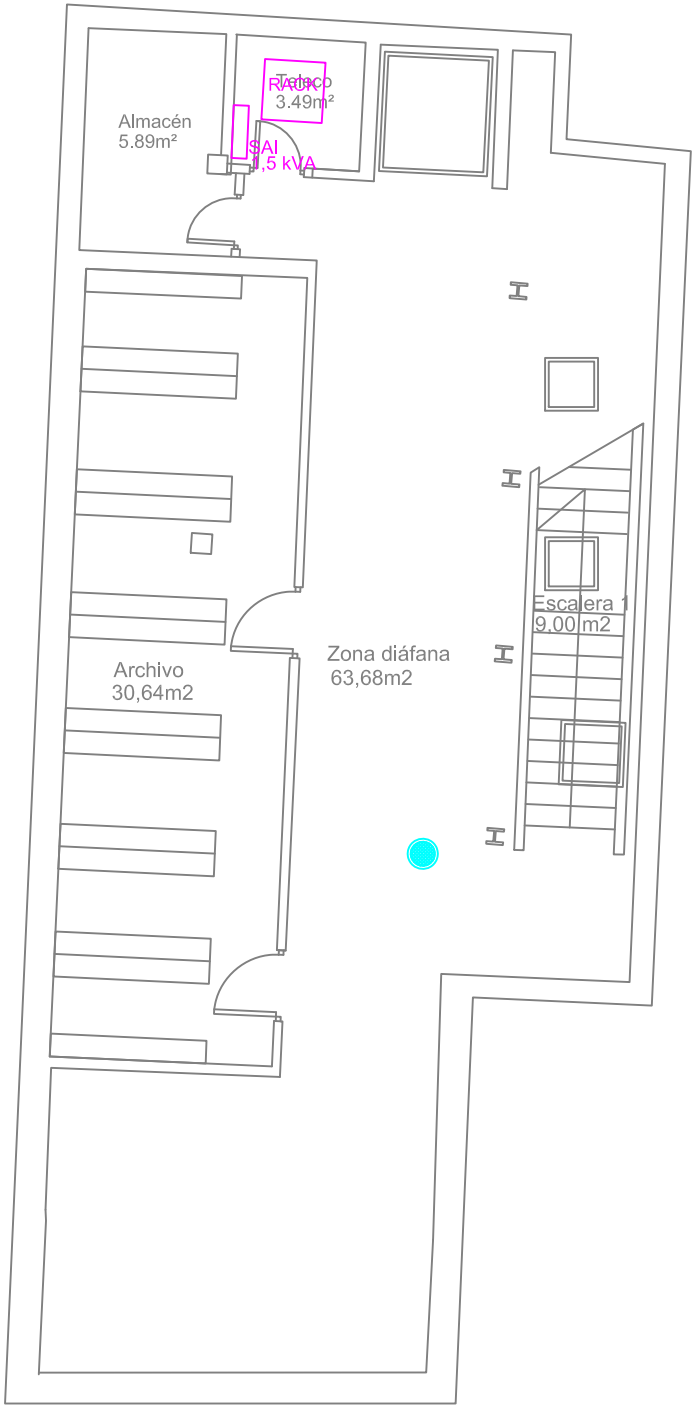
INGEREIN

IE 3.0

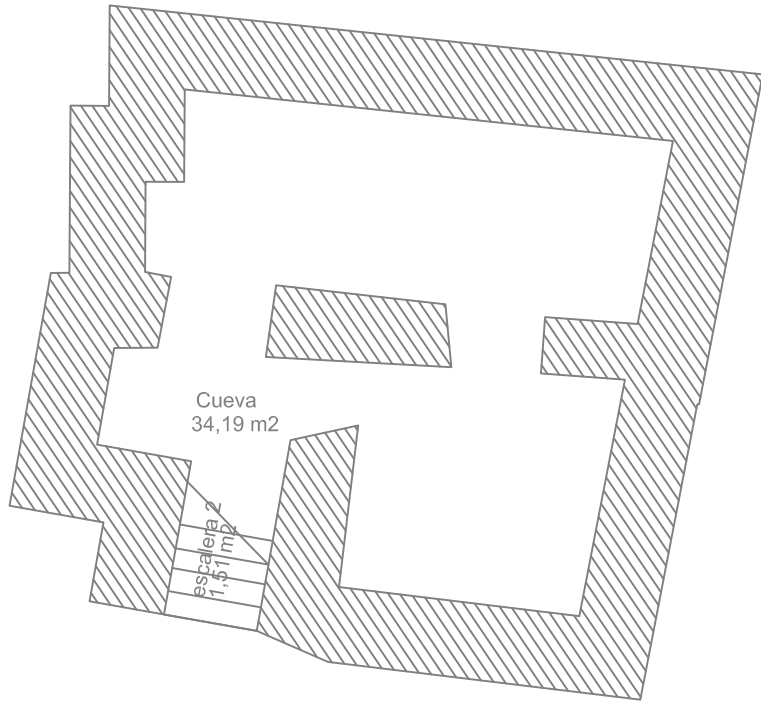
El presente documento es copia de su original del que es autor INGEREIN. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o copia a la inversa, requiere la autorización expresa de INGEREIN, quedando prohibida cualquier modificación o manipulación.



CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO	
EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUELURRA (CIUDAD REAL)	
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR - SUBCUADRO CALDERA	
TITULAR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUELURRA	
INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895	
JESÚS CABALLERO VALERO	
FECHA: JULIO 2014 REVISIÓN: INICIAL	
ESCALA: S/E A1	
DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTRI COMPROBADO: JESUS CABALLERO VALERO	
EXPEDIENTE: 732 / MAR14	
PLANO Nº: IE 3.1	



PLANTA SÓTANO



CUEVA (PLANTA SÓTANO)

LEYENDA DE MEGAFONÍA	
	EQUIPO DE AMPLIFICACIÓN
	ALTAVOZ DE 4" DE 6W/ 96dB CON REJILLA METÁLICA, BLANCO RAL9010, PROTECCIÓN CONTRA HUMEDAD IPx4, 100V

LEYENDA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	
	PUESTO DE TRABAJO CON 2 TOMAS RJ-45, CATEGORÍA 6 (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A)
	PUESTO DE TRABAJO MONTADO EN EL SUELO CON 2 TOMAS RJ-45, CATEGORÍA 6. (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A)
	PUESTO DE TRABAJO CON 2 TOMAS RJ-45, CAT. 6 (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A Y TOMAS DE VGA y HDMI)
	TOMA DE CORRIENTE PARA PROYECTOR CON SALIDAS VGA Y HDMI
	RACK NORMALIZADO
	SAI DE 1.5KVA
	TOMA DE TELEVISIÓN

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO	
EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)	
PLANO: INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEGAFONÍA PLANTA SÓTANO	
TITULAR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA	
	EXPEDIENTE: 732 / MAR14
	FECHA: JULIO 2014 REVISIÓN: INICIAL
	PLANO Nº: IE 4.0
	ESCALA: 1/100 A2
DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTIRI COMPROBADO: JESUS CABALLERO VALERO	
INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO	



PLANTA BAJA

LEYENDA DE MEGAFONÍA	
	EQUIPO DE AMPLIFICACIÓN
	ALTAVOZ DE 4" DE 6W/ 96dB CON REJILLA METÁLICA, BLANCO RAL9010, PROTECCIÓN CONTRA HUMEDAD IPx4, 100V

LEYENDA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	
	PUESTO DE TRABAJO CON 2 TOMAS RJ-45, CATEGORÍA 6 (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A)
	PUESTO DE TRABAJO MONTADO EN EL SUELO CON 2 TOMAS RJ-45, CATEGORÍA 6. (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A)
	PUESTO DE TRABAJO CON 2 TOMAS RJ-45, CAT. 6 (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A Y TOMAS DE VGA Y HDMI)
	TOMA DE CORRIENTE PARA PROYECTOR CON SALIDAS VGA Y HDMI
	RACK NORMALIZADO
	SAI DE 1.5KVA
	TOMA DE TELEVISIÓN

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO	
EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)	
PLANO: INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEGAFONÍA PLANTA BAJA	
TITULAR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA	
	EXPEDIENTE: 732 / MAR14
	FECHA: JULIO 2014 REVISIÓN: INICIAL
	PLANO Nº: IE 4.1
	ESCALA: 1/100 A2
DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTIRI COMPROBADO: JESUS CABALLERO VALERO	
INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO	



PLANTA PRIMERA

LEYENDA DE MEGAFONÍA	
	EQUIPO DE AMPLIFICACIÓN
	ALTAVOZ DE 4" DE 6W/ 96dB CON REJILLA METÁLICA, BLANCO RAL9010, PROTECCIÓN CONTRA HUMEDAD IPx4, 100V

LEYENDA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	
	PUESTO DE TRABAJO CON 2 TOMAS RJ-45, CATEGORÍA 6 (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A)
	PUESTO DE TRABAJO MONTADO EN EL SUELO CON 2 TOMAS RJ-45, CATEGORÍA 6. (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A)
	PUESTO DE TRABAJO CON 2 TOMAS RJ-45, CAT. 6 (ADEMÁS DE 4 TOMAS DE 2P+T 16A Y TOMAS DE VGA Y HDMI)
	TOMA DE CORRIENTE PARA PROYECTOR CON SALIDAS VGA Y HDMI
	RACK NORMALIZADO
	SAI DE 1.5KVA
	TOMA DE TELEVISIÓN

CASA DE LA CAPELLANÍA PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO	
EMPLAZAMIENTO: C/ CARRETAS, Nº 22 MIGUEL TURRA (CIUDAD REAL)	
PLANO: INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEGAFONÍA PLANTA PRIMERA	
TITULAR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA	
	EXPEDIENTE: 732 / MAR14
	FECHA: JULIO 2014 REVISION: INICIAL
	PLANO Nº: IE 4.2
	ESCALA: 1/100 A2
DIBUJADO POR: NELSON POMACOSI ASISTIRI COMPROBADO: JESÚS CABALLERO VALERO	
INGENIERO T. INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 23895 JESÚS CABALLERO VALERO	

Índice

1.-	CONDICIONES FACULTATIVAS.....	3
1.1.-	TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.....	3
1.2.-	CONSTRUCTOR O INSTALADOR.....	3
1.3.-	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	4
1.4.-	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	4
1.5.-	PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.....	4
1.6.-	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	4
1.7.-	INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	5
1.8.-	RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	5
1.9.-	FALTAS DE PERSONAL.....	5
1.10.-	CAMINOS Y ACCESOS.....	5
1.11.-	REPLANTEO.....	5
1.12.-	COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
1.13.-	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	6
1.14.-	FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	6
1.15.-	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	6
1.16.-	PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	6
1.17.-	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	6
1.18.-	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
1.19.-	OBRAS OCULTAS.....	7
1.20.-	TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	7
1.21.-	VICIOS OCULTOS.....	7
1.22.-	DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.....	7
1.23.-	MATERIALES NO UTILIZABLES.....	7
1.24.-	GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	8
1.25.-	LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	8
1.26.-	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	8
1.27.-	PLAZO DE GARANTÍA.....	8
1.28.-	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	8
1.29.-	DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	8
1.30.-	PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	8
1.31.-	DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	9
2.-	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	10
2.1.-	PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	10
2.2.-	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	10
2.3.-	RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	10
2.4.-	DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	10
2.5.-	ACOPIO DE MATERIALES.....	10
2.6.-	RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.....	11
2.7.-	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	11
2.8.-	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	11
2.9.-	ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	12
2.10.-	PAGOS.....	12
2.11.-	IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	12
2.12.-	DEMORA DE LOS PAGOS.....	12
2.13.-	MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.....	12
2.14.-	UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	13
2.15.-	SEGURO DE LAS OBRAS.....	13
2.16.-	CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	13
2.17.-	USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.....	14

3.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	15
3.1.- CONDICIONES GENERALES.....	15
3.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	15
3.3.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.....	15
3.4.- CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.....	20
3.5.- CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.....	20
3.6.- CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.....	20
3.7.- CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.	20
3.8.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.	21
3.9.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.	22
3.10.- CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.....	23
3.11.- NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.	23
3.12.- ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.....	23
3.13.- CONDUCTORES.	23
3.13.1.- Materiales.....	24
3.13.2.- Dimensionado.	24
3.13.3.- Identificación de las instalaciones.	25
3.13.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.	25
3.14.- CAJAS DE EMPALME.....	25
3.15.- MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	26
3.16.- APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.	26
3.16.1.- Cuadros eléctricos.	26
3.16.2.- Interruptores automáticos.	27
3.16.3.- Guardamotores.....	28
3.16.4.- Fusibles.	28
3.16.5.- Interruptores diferenciales.	28
3.17.- SECCIONADORES.	29
3.18.- EMBARRADOS.....	29
3.19.- PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.	30
3.20.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.	30
3.21.- RECEPTORES A MOTOR.....	31
3.22.- PUESTAS A TIERRA.	33
3.22.1.- Uniones a tierra.	33
3.23.- INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.	35
3.24.- CONTROL.	35
3.25.- SEGURIDAD.	36
3.26.- LIMPIEZA.	36
3.27.- MANTENIMIENTO.	36
3.28.- CRITERIOS DE MEDICIÓN.....	37

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- CONDICIONES FACULTATIVAS.

1.1.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.9.- FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.10.- CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11.- REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19.- OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

1.21.- VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23.- MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.25.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

1.26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.28.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

2.- CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.2.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.3.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.4.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar por acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.5.- ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.6.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

2.7.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.8.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que

podiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.9.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.10.- PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

2.11.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.12.- DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.13.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.14.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.15.- SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.16.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.17.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

3.1.- CONDICIONES GENERALES.

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

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien 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.

3.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

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

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

3.3.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

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

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

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

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

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

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

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

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

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

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

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	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	1-2	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua cuando el sistema de tubos
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- 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 especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua cuando el sistema de tubos

- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- 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 precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal.
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua forma de lluvia	3	Protegido contra el agua en
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- 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 D 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente está inclinado 15º	2	Contra gotas de agua cuando el sistema de tubos
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y exterior elevada y compuestos	2	Protección interior mediana
- 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 D 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de
lluvia		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior
media		
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

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

Instalación.

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

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las

dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

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

3.4.- CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

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

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

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los
- cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.5.- CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

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

3.6.- CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

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

3.7.- CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

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

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

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

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

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

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

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

3.8.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

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

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

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

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

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

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.9.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

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

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

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

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

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

3.10.- CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

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

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

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

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

3.11.- NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

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

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

3.12.- ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

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

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

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

3.13.- CONDUCTORES.

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

3.13.1.- Materiales.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

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

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

3.13.2.- Dimensionado.

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

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

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

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

3.13.3.- Identificación de las instalaciones.

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

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

3.13.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

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

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M)
MBTS o MBTP	250	0,25
500 V	500	0,50
> 500 V	1000	1,00

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

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

3.14.- CAJAS DE EMPALME.

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

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

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

3.15.- MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

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

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

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

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

3.16.- APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

3.16.1.- 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.16.2.- 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 nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

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

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

3.16.3.- Guardamotores.

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

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

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

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

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

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

3.16.4.- Fusibles.

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

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

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

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

3.16.5.- Interruptores diferenciales.

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

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

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

3.17.- SECCIONADORES.

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

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

3.18.- EMBARRADOS.

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

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

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

3.19.- PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

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

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

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

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

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

3.20.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.21.- RECEPTORES A MOTOR.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

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

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

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

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

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

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

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

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

3.22.- PUESTAS A TIERRA.

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

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

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

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

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

3.22.1.- Uniones a tierra.

Tomas de tierra.

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

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;

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

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

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

Conductores de tierra.

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

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.

Bornes de puesta a tierra.

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

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

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

Conductores de protección.

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

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

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf 16	Sf
16 < S f 35	16
Sf > 35	Sf/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.

3.23.- INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

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

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

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

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

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

3.24.- CONTROL.

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

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

cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.25.- SEGURIDAD.

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

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

3.26.- LIMPIEZA.

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

3.27.- MANTENIMIENTO.

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

3.28.- CRITERIOS DE MEDICIÓN.

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

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

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

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

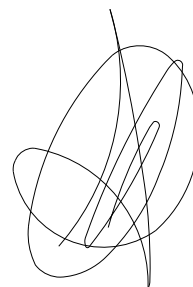
La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

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

Ciudad Real, Julio de 2014

LA PROPIEDAD

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Colegiado nº 23895 del Ilustre Colegio
Oficial de I.T.I. de Madrid



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA

JESUS CABALLERO VALERO



CASA DE LA CAPELLANÍA
**Proyecto de Instalación Eléctrica en Baja Tensión
y Alumbrado**

Titular y Peticionario

Propiedad : Excmo. Ayuntamiento de Miguelturra

Datos Identificativos del Proyecto

Código: 732 MAR14

Clave:

Fecha:

Dirección: C/ Carretas, Nº 22

C.P.: 13170

Población: Miguelturra

Provincia: Ciudad Real

Teléfono:

Fax:

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO IE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

SUBCAPÍTULO IE_PREVIAS ACTUACIONES PREVIAS

IE_PREVIA_002	UD INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA DE OBRA LOCAL								
	Suministro y montaje de instalación provisional de alumbrado y fuerza de obra para el servicio a gremios, incluyendo todo el material necesario (cuadro de obra, puntos de luz cada 5 metros lineales y en huecos, tubos, cables, mecanismos, canaletas, etc) para su correcto funcionamiento mientras duren los trabajos de remodelación previstos en este proyecto.								

1,00	380,66	380,66
------	--------	--------

TOTAL SUBCAPÍTULO IE_PREVIAS ACTUACIONES PREVIAS.....	380,66
---	--------

SUBCAPÍTULO IE_ENLACE INSTALACIÓN DE ENLACE

IE_ENLACE_012	UD ARMARIO PROTECCIÓN/MEDIDA/SECC. 1 TRIFÁSICAS CON REPARTO								
	Armario de protección, medida, y seccionamiento para intemperie, modelo AR-TETI-UF para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetalicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetalicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	ARMARIO	1				1,00			

1,00	484,87	484,87
------	--------	--------

IE_ENLACE_007	M DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4X35MM2								
	Suministro e instalación de Derivación Individual de con cable RZ1-K(AS) de 4x25mm2, de cobre, inmersa en tubo de PVC de Ø160mm.								
	Incluido material complementario para su correcta instalación.								
	D.I.	1	14,00			14,00			

14,00	13,09	183,26
-------	-------	--------

IE_CANALI_100	M CANALIZACIÓN CON TUBO DE Ø160MM EN ZANJA								
	Realización de zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	CANALIZACIÓN PB	1	8,00			8,00			

8,00	17,15	137,20
------	-------	--------

TOTAL SUBCAPÍTULO IE_ENLACE INSTALACIÓN DE ENLACE.....	805,33
--	--------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO IE_CUADROS CUADROS ELÉCTRICOS

IE_CGBT	UD CUADRO GENERAL DE B.T. (SCHNEIDER ELECTRIC) Suministro e instalación de C.G.B.T. según esquema unifilar. I.A. 4x100A = 1 ud I.A. 4x63A = 1 ud I.A. 4x25A = 1 ud I.A. 4x20A = 1 ud I.A. 2x10A = 34 ud I.A. 2x16A = 28 ud I.A. 2x20A = 2 ud I.A. 2x25A = 2 ud I.A. 2x32A = 1 ud I.D. 2x25A/30mA = 9 ud I.D. 2x40A/30mA = 8 ud I.D. 4x25A/300mA = 1 ud I.D. 4x63A/300mA = 1 ud Limitador de sobretensiones transitorias Tipo 2 iPRD 3P+N/400V/20kA Rele de estado solido SSM1A112P7 12A/230V = 11 ud Contactor 2x10A = 2 ud I.Horario Astronómico 10A = 1ud Incluye material complementario para su correcta instalación según normativa en vigor. CGBT	1					1,00		
							1,00	4.007,26	4.007,26
IE_CALDERA	UD CUADRO CALDERA (SCHNEIDER ELECTRIC) Suministro e instalación de Cuadro Caldera según esquema unifilar. I.A. 4x63A = 1 ud I.A. 4x50A = 1 ud I.A. 4x16A = 1 ud I.A. 4x10A = 2 ud I.A. 2x10A = 6 ud I.A. 2x16A = 1 ud I.D. 2x25A/30mA = 4 ud I.D. 4x25A/30mA = 1 ud I.D. 4x63A/30mA = 1 ud Guardamotor 0.1A---1.6A = 2 ud Guardamotor 1.6A---2.5A = 4 ud Guardamotor 0.1A---1.0A = 1 ud Guardamotor 2.5A---4.0A = 1 ud Contactor 2x10A = 3 ud Contactor 4x63A = 1 ud Incluye material complementario para su correcta instalación según normativa en vigor. CGBT	1					1,00		
							1,00	697,78	697,78
TOTAL SUBCAPÍTULO IE_CUADROS CUADROS ELÉCTRICOS									4.705,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO IE_CANALIZA CANALIZACIONES

IT_CANALI_060	UD BANDEJA DE REJILLA DE 100X60 MM ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Suministro y colocación de bandeja metálica de varilla electrosodada de 100x60 mm., con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.								
	PB_IE	1	40,00				40,00		
	P1_IE	1	40,00				40,00		
							80,00	16,57	1.325,60
IE_CANALI_020	ML TUBO DE PLÁSTICO RÍGIDO LIBRE DE HALÓGENOS Ø20MM Suministro e instalación de tubo de PVC rígido libre de halógenos de Ø20mm. Incluido material complementario para su correcta instalación.	1	200,00				200,00		
							200,00	3,34	668,00
TOTAL SUBCAPÍTULO IE_CANALIZA CANALIZACIONES.....									1.993,60

SUBCAPÍTULO IE_CIRCUITOS CIRCUITOS

IE_LIN_3G6	ML CIRCUITO MONOFÁSICO RZ1-K(AS) 3G6MM2 Suministro e instalación de línea de alimentación realizada con manguera de aislamiento RZ1 0,6/1 kV y conductores de cobre de sección 3G6mm2. Las fases, neutro y conductor de protección debidamente identificados (negro o marrón, azul claro y bicolor amarillo-verde, respectivamente). Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de regletas de conexión, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente. ALUMBRADO EXTERIOR	1	87,00				87,00		
							87,00	4,24	368,88
IE_CI_2X1.5TT	ML CIRCUITO MONOFÁSICO EN T. RÍGIDO H07V-K(AS) 2X1.5+TTX1.5mm2, Cu Suministro e instalación de circuito eléctrico monofásico realizado con tres conductores unipolares de cobre con aislamiento H07V-K(AS) de sección 2x1.5+TTx1.5mm2, Cu. La fase, neutro y conductor de protección debidamente identificados (marrón, azul claro y bicolor amarillo-verde, respectivamente). En ejecución aérea, montaje bajo tubo LH rígido de 20m de diámetro según UNE-EN 50.086. Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios, cajas de registro, regletas de conexión, soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente. ALUMBRADO	1	382,00				382,00		
							382,00	2,10	802,20
IE_CI_2X25TT	ML CIRCUITO MONOFÁSICO EN T.RÍGIDO H07V-K(AS) 2X2.5+TTX2.5mm2, Cu Suministro e instalación de circuito eléctrico monofásico realizado con tres conductores unipolares de cobre con aislamiento H07V-K(AS) de sección 2x2.5+TTx2.5mm2, Cu. La fase, neutro y conductor de protección debidamente identificados (marrón, azul claro y bicolor amarillo-verde, respectivamente). En ejecución aérea, montaje bajo tubo LH rígido de 20m de diámetro según UNE-EN 50.086. Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios, cajas de registro, regletas de conexión, soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente. FUERZA	1	443,00				443,00		
							443,00	2,32	1.027,76
IE_CF_2X1.5TT	M CIRCUITO MONOFÁSICO TUBO FLEX. H07V-K(AS) 2X1.5+TTX1.5mm2, Cu Suministro e instalación de circuito eléctrico monofásico realizado con tres conductores unipolares de cobre con aislamiento H07V-K(AS) de sección 1,5 mm2 (1x1,5+1x1,5+TT1,5 mm2). La fase, neutro y conductor de protección debidamente identificados (marrón, azul claro y bicolor amarillo-verde, respectivamente). En ejecución aérea, montaje bajo tubo flexible de 20 mm de diámetro según UNE-EN 50.086. Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios, cajas de registro, regletas de conexión, soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente. ALUMBRADO	1	892,00				892,00		
							892,00	1,21	1.079,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE_CF_2X2.5TT	M CIRCUITO MONOFÁSICO TUBO FLEX. H07V-K(AS) 2X2.5+TTX2.5mm2, Cu Suministro e instalación de circuito eléctrico monofásico realizado con tres conductores unipolares de cobre con aislamiento H07V-K(AS) de sección 2x2.5+TTx2.5mm2, Cu. La fase, neutro y conductor de protección debidamente identificados (marrón, azul claro y bicolor amarillo-verde, respectivamente). En ejecución aérea, montaje bajo tubo flexible de 20m de diámetro según UNE-EN 50.086. Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios, cajas de registro, regletas de conexión, soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente.	1	1.035,00			1.035,00			
	FUERZA						1.035,00	3,00	3.105,00
IE_LIN_3G2.5	ML LÍNEA DE ALIMENTACIÓN RZ1-K(AS) 3G2.5MM2 Suministro e instalación de línea de alimentación realizada con manguera de aislamiento RZ1 0,6/1 kV y conductores de cobre de sección 3G2.5mm2. Las fases, neutro y conductor de protección debidamente identificados (negro o marrón, azul claro y bicolor amarillo-verde, respectivamente). Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de regletas de conexión, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente.	1	80,00			80,00			
	ALIMENTACIÓN A MÁQ. DE CLIMA						80,00	2,69	215,20
IE_LIN_5G2.5	ML CIRCUITO TRIFÁSICO TUBO FLEX. RZ1-K(AS) 5G2.5mm2, Cu Suministro e instalación de Circuito de 5G2.5 mm2, de cobre, de tipo RZ1-K(AS) libre de halógenos, montado en tubo corrugado de PVC de Ø25mm, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. Incluye material complementario, así como todo lo necesario para su correcta instalación.	1	35,00			35,00			
	ALIMENTACIÓN A SENSOR						35,00	3,13	109,55
IE_LIN_5G16	ML LÍNEA DE ALIMENTACIÓN RZ1-K(AS) 5G16MM2 Suministro e instalación de línea de alimentación realizada con manguera de aislamiento RZ1 0,6/1 kV y conductores de cobre de sección 5G16mm2. Las fases, neutro y conductor de protección debidamente identificados (negro o marrón, azul claro y bicolor amarillo-verde, respectivamente). Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de regletas de conexión, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente.	1	30,00			30,00			
	LÍNEA SUBCUADRO						30,00	9,35	280,50
TOTAL SUBCAPÍTULO IE_CIRCUITOS CIRCUITOS.....									6.988,41
SUBCAPÍTULO IE_MECANISMO MECANISMOS									
IE_ME_UNIC_01	UD P.LUZ SENCILLO (UNICA BASIC) Suministro e instalación de punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor unipolar de 1,5mm2 (F+N+T), tipo H07Z1-K(AS), aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V). Incluyendo caja de registro, caja de mecanismo schneider (Unica Basic) con tornillos, interruptor unipolar, instalado. Incluye elementos de fijación y conexionado.	2				2,00			
	PS								
	PB	7				7,00			
	P1	6				6,00			
							15,00	13,54	203,10
IE_ME_UNIC_02	UD P.LUZ CONMUTADO (UNICA BASIC) Suministro e instalación de punto de luz conmutado realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor unipolar de 1,5mm2 (F+N+T), tipo H07Z1-K(AS), aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V). Incluyendo caja de registro, caja de mecanismo schneider (Unica Basic) con tornillos, conmutador, instalado. Incluye elementos de fijación y conexionado.	3				3,00			
	PS								
	PB	1				1,00			
	P1	6				6,00			
							10,00	14,27	142,70
IE_ME_UNIC_04	UD INTERRUPTOR DOBLE (UNICA BASIC) Suministro e instalación de punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor unipolar de 1,5mm2 (F+N+T), tipo H07Z1-K(AS), aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V). Incluyendo caja de registro, caja de mecanismo doble de schneider (Unica Basic) con tornillos, interruptor unipolar x 2, instalado. Incluye elementos de fijación y conexionado.	3				3,00			
	PB								
							3,00	27,06	81,18

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE_ME_UNIC_05	UD INTERRUPTOR TRIPLE (UNICA BASIC) Suministro e instalación de punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor unipolar de 1,5mm2 (F+N+T), tipo H07Z1-K(AS), aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V). Incluyendo caja de registro, caja de mecanismo triple de schneider (Unica Basic) con tornillos, interruptor unipolar x 3, instalado. Incluye elementos de fijación y conexionado. PB	1					1,00		
							1,00	40,58	40,58
IE_ME_UNIC_08	UD PULSADOR TEMPORIZADO (UNICA BASIC) Punto de luz con mecanismo pulsador temporizado Schneider Eléctric serie Unica Basic, incluyendo caja de mecanismo universal con tornillos, tecla con mecanismo, soporte, pieza intermedia, placa y marco embellecedor, color blanco, realizado con tubo PVC corrugado reforzado de M 20/gp5 y conductor flexible de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento 750 V., designación ES07Z1-k(As) incluyendo p.p. caja de registro, totalmente instalado. PS PB P1	 7 5				 7,00 5,00			
							12,00	58,60	703,20
IE_DETEC_01	UD DETECTOR DE MOVIMIENTO ARGUS 220° Suministro e instalación de detector de MOVIMIENTO, marca Orbis Incluye material complementario así como todo lo necesario para su correcta instalación. ASEOS_PB ASEOS_P1	 2 2				 2,00 2,00			
							4,00	84,34	337,36
IE_ME_UNIC_10	UD BASE ENCHUFE TIPO SCHUKO (UNICA BASIC) Suministro e instalación Base de enchufe para usos general, con toma de tierra lateral tipo schuko, realizada con tubo artiglas M-20, conductor unipolar de 2,5mm2 (F+N+T), de tipo H07Z1-K(AS), aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V). Incluye caja de caja de registro, caja de mecanismo Schneider (Unica basic) con tornillos, conexionado e instalado. PS PB P1	 8 22 24				 8,00 22,00 24,00			
							54,00	12,89	696,06
IE_ME_UNIC_20	UD BASE ENCHUFE TIPO SCHUKO + RJ45 CAT. 6 (UNICA BASIC) Suministro e instalación de Base de enchufe simple con toma de tierra tipo schuko + una toma informática RJ45 cat. 6. Incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo con tornillos, base doble de enchufe (II+T), con doble marco, de la serie Unica Basic de Schneider y parte proporcional de circuito desde cuadro mando y protección, conexionado e instalado. PB P1	 2 3				 2,00 3,00			
							5,00	35,02	175,10
IE_CA10V_01	UD SENSOR MULTIPLE DE LUMINOSIDAD 1-10 V Suministro e instalación de sonda de luminosidad para control de balastos regulables de luminarias 0-10 V, incluyendo cableado hasta los equipos de las luminarias. Incluyendo replanteo y conexionado así como todo lo necesario para su correcta su instalación P1	 2				 2,00			
							2,00	86,50	173,00
443PT4TC2RJ6	UD PUESTO DE TRABAJO EMP. PARED 4TC + 2RJ45 CAT. 6 SCHNEIDER E. Suministro e instalación de puesto de trabajo empotrado en pared, formado por 4 tomas de corriente tipo shucko 2F+TT (4 blancas) y 2 tomas RJ 45 tipo schneider o equivalente. Incluida parte proporcional de cableado y canalización desde caja de derivación del circuito. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando según documentación técnica y a instancias de la dirección facultativa. Incluido material especial y complementario así como todo lo necesario para su correcta instalación según documentación técnica y a instancias de la D.F. PB P1	 10 12				 10,00 12,00			
							22,00	70,42	1.549,24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
443PT4.TC2RJ6	UD PUESTO DE TRABAJO EMP. PARED 4TC + 2RJ45 CAT. 6 SCHNEIDER E. Suministro e instalación de puesto de trabajo empotrado en pared, formado por 4 tomas de corriente tipo shucko 2F+TT (2 blancas + 2 rojas) y 2 tomas RJ 45 tipo schneider o equivalente. Incluida parte proporcional de cableado y canalización desde caja de derivación del circuito. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando según documentación técnica y a instancias de la dirección facultativa. Incluido material especial y complementario así como todo lo necesario para su correcta instalación según documentación técnica y a instancias de la D.F.								
	P1	1				1,00			
							1,00	70,42	70,42
443PT4TC2RJ6S	UD PUESTO DE TRABAJO EMP. SUELO 4TC + 2RJ45 CAT. 6 SCHNEIDER E. Suministro e instalación de puesto de trabajo empotrado en suelo, formado por 4 tomas de corriente tipo shucko 2F+TT (2 blancas + 3 rojas) y 2 tomas RJ 45 tipo schneider o equivalente. Incluida parte proporcional de cableado y canalización desde caja de derivación del circuito. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando según documentación técnica y a instancias de la dirección facultativa. Incluido material especial y complementario así como todo lo necesario para su correcta instalación según documentación técnica y a instancias de la D.F.								
	PB	2				2,00			
	P1	2				2,00			
							4,00	104,81	419,24
443PT4TC2RJ6H	UD PUESTO DE TRABAJO E. PARED 4TC+2RJ45 CAT. 6 + VGA+HDMI SCHNEIDER Suministro e instalación de puesto de trabajo empotrado en pared, formado por 4 tomas de corriente tipo shucko 2F+TT (2 blancas + 2 rojas) , 2 tomas RJ 45, un modulo VGA y un módulo con HDMI, modelo schneider o equivalente. Incluida parte proporcional de cableado y canalización desde caja de derivación del circuito. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando según documentación técnica y a instancias de la dirección facultativa. Incluido material especial y complementario así como todo lo necesario para su correcta instalación según documentación técnica y a instancias de la D.F.								
	PB	1				1,00			
							1,00	100,80	100,80
IE_ME_UNIC_21	UD SALIDA DE CABLE 16A Suministro e instalación de salida de cables 16A con 3 bornes de conexión de 2.5mm2, con bridas de sujeción antiestirones. Incluyendo caja de registro, caja de mecanismo schneider (Unica Basic) con tornillos, interruptor unipolar, instalado. Incluye elementos de fijación y conexionado.								
		6				6,00			
							6,00	5,51	33,06
TOTAL SUBCAPÍTULO IE_MECANISMO MECANISMOS									4.725,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO IE_ ALUMBRADO ALUMBRADO NORMAL Y DE EMERGENCIA

IE_AL_TLEDRGB	ML TIRA DE LED RGB 4,8 W/m (EN FOSEADO EXISTENTE)								
	Suministro e instalación de tira de LED RGB de 4.8 w/m de 5 metros de longitud para instalación de luz indirecta pegada mediante cinta autoadhesiva en foseado de falso techo, incluyendo fuente de alimentación DRIVER 30W/24V IP67. Totalmente instalada, probada y funcionando.								
PB		1	20,00				20,00		
P1		1	20,00				20,00		
							40,00	9,49	379,60
IE_AL_HY160N3	UD BLOQUE AUTONOMO EMERGENCIA DE 160 Lm.								
	Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, de superficie o semiempotrado, de 160 Lm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
PS		4	4,00				4,00		
PB		17	17,00				17,00		
P1		8	8,00				8,00		
							29,00	29,71	861,59
IE_AL_H160N3E	UD BLOQUE AUTONOMO EMERGENCIA DE 160 Lm. + KES								
	Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, de superficie o semiempotrado, de 160 Lm. en caja estanca KES. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
PS		7	7,00				7,00		
PB		2	2,00				2,00		
P1		2	2,00				2,00		
							11,00	43,16	474,76
IE_AL_HY280N6	UD BLOQUE AUTONOMO EMERGENCIA DE 280 Lm.								
	Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, de superficie o semiempotrado, de 280 Lm. en caja estanca KES. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
PB		9	9,00				9,00		
P1		9	9,00				9,00		
							18,00	35,04	630,72
IE_AL_236_TRI	UD PANTALLA FLUORESCENTE DE 2X36W ESTANCO								
	Suministro e instalación de luminaria estanca 2x36W de la marca Oleveon , con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato y dos lámparas fluorescentes TL-D de 2x36W. Incluidos balasto electrónico y lámparas. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorios, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente.								
P1		1	1,00				1,00		
PS		8	8,00				8,00		
							9,00	28,42	255,78
IE_AL_136_TRI	UD PANTALLA FLUORESCENTE DE 1X36W ESTANCO								
	Suministro e instalación de luminaria estanca 1x36W de la marca Oleveon , con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato y una lámparas fluorescentes TL-D de 2x36W. Incluidos balasto electrónico y lámparas. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorios, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente.								
PS		11	11,00				11,00		
PB		1	1,00				1,00		
P1		1	1,00				1,00		
							13,00	24,50	318,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IVE_COM_ALEX1	UD APLIQUE ESTANCO MONTADO EN PARED Suministro e instalación de aplique estanco de pared para lámpara de 100W, modela a consultar con dirección facultativa Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorios, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. CUBIERTA	1				1,00			
							1,00	31,47	31,47
IE_AL_TCS2601	UD LUMINARIA ADOSABLE/SUSPENDIDA, FLUORESCENCIA LINEAL 1X28W Suministro e instalación de luminaria adosable o suspendida de fluorescencia lineal TL5, TCS260 1x28W, con carcasa única para 1 lámpara de Philips. Incluidos balasto electrónico y lámparas. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorios, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. PB P1	15 12				15,00 12,00			
							27,00	78,03	2.106,81
IE_AL_TCS2602	UD LUMINARIA ADOSABLE/SUSPENDIDA, FLUORESCENCIA LINEAL 2X28W Suministro e instalación de luminaria adosable o suspendida de fluorescencia lineal TL5, TCS260 2x28W, con carcasa única para 2 lámparas de Philips. Incluidos balasto electrónico y lámparas. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorios, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. P1	2				2,00			
							2,00	88,71	177,42
IE_AL_TCS2603	UD LUMINARIA ADOSABLE/SUSPENDIDA, FLUORESCENCIA LINEAL 1X49W Suministro e instalación de luminaria adosable o suspendida de fluorescencia lineal TL5, TCS260 1x49W, con carcasa única para 1 lámpara de Philips. Incluidos balasto electrónico y lámparas. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorios, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. PB P1	23 18				23,00 18,00			
							41,00	88,71	3.637,11
IE_AL_TCS2607	UD LUMINARIA ADOSABLE/SUSPENDIDA, FLUORESCENCIA LINEAL 1X49W - REG. Suministro e instalación de luminaria adosable o suspendida de fluorescencia lineal TL5, TCS260 1x49W con equipo HFR (Regulación 1-10V), con carcasa única para 1 lámpara de Philips. Incluidos balasto electrónico y lámparas. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorios, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. P1	7				7,00			
							7,00	130,22	911,54
IE_AL_DL_5LED	UD DOWNLIGHT FIJO DE LED DE 5W Suministro e instalación de downlight de LED de 5W, Ø=120 mm. empotrable fijo IP54 en fundido de aluminio para lámpara LED GU10 5W. Incluyendo replanteo, conexionado y todo lo necesario para su correcta instalación. PB P1	41 18				41,00 18,00			
							59,00	16,06	947,54
IE_AL_7239070	UD PROYECTOR DE TECHO DE 70W DE SECOM Suministro e instalación de proyector de pared de 70W. Aluminio inyectado con recubrimiento de pintura al horno. Reflector de aluminio. Incorpora cristal protector estanco. Incluye equipo y lámpara. Halogenuro metálico lineal HQI. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorio, elementos de fijación/suspensión, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. PB P1 PATIO	10 8 8				10,00 8,00 8,00			
							26,00	239,83	6.235,58

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE_AL_83224.0	UD DOWNLIGHT LED COMPACTO DE 16W ERCO Suministro e instalación de downlight LED compacto de 16W de ERCO. Cuerpo: fundición de aluminio, como cuerpo de refrigeración, con cable de conexión L 750mm. Aro de sujeción: material sintético, negro. Aro empotrable: Material sintético, blanco (RAL9002). Fijación para espesores de techo de 1-25mm con detalles de montaje superpuesto y de 12,5-2mm con detalle de montaje a ras de techo. Incluye equipo auxiliar electrónico. Clema de conexión de 2 polos. Módulo LED: LEDs de alta potencia sobre circuito impreso de núcleo metálico. SDCM<2. CRI>80. L80/B10 50000h. Sistema de lentes de polímero óptico. Aro de apantallamiento con rejilla en cruz: material sintético, metalizado al vapor, plateado, estructurado. Cut-off óptico 30. ENEC17, Clase de aislamiento II, GOST Peso 0,82kg Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorio, elementos de fijación/suspensión, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. P1_EXT.	2					2,00		
							2,00	289,18	578,36
IE_AL_MINOR	UD LAMPARA LED MINIMINOR DE ZEMPER DE 0.3W Suministro e instalación de luminaria para led de 0,3 W; Marca ZEMPER Modelo MINIMINOR 24vDC 0,3 W. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorio, elementos de fijación/suspensión, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. Escalera Principal PB-P1 Escalera secundaria PB-P1	21 21				21,00 21,00			
							42,00	30,31	1.273,02
IE_AL_TEM250W	UD PROYECTOR TEMPO DE 250W Suministro e instalación de proyector de pared de 250W. Con carcasa de inyección de aluminio a alta presión resistente a la corrosión, con bajo contenido de cobre y acabado de poliéster gris de alta calidad. Reflector de aluminio de alta pureza (99.85%) preanodizado (2 micras) con la superficie posterior marteleada y superficies laterales lisas. Cristal endurecido de 4mm de espesor. Soporte de montaje de acero galvanizado por inmersión en caliente. Todos los elementos de fijación exteriores de acero inoxidable. Incluso transporte, montaje, p.p. de piezas especiales, accesorio, elementos de fijación/suspensión, pequeño material auxiliar, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. Todo ello según normativa vigente. CALLE CARRETAS NUEVA CALLE	2 2				2,00 2,00			
							4,00	120,84	483,36
TOTAL SUBCAPÍTULO IE_ALUMBRADO ALUMBRADO									19.303,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO IE_TIERRA RED DE TIERRA									
IE_COM_TT_01	ML CABLE DE COBRE DESNUDO DE 35mm ² Suministro y tendido de cable de cobre desnudo y recocido con una sección de 35 mm ² por zanja de cimentación o en ejecución superficial según proceda, totalmente montado y conexonado. Incluso transporte, montaje, conexonado, parte proporcional de accesorios y soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente. PICA-CGBT 1 20,00 20,00 PICA-ASCENSOR 1 1,00 1,00								
							21,00	5,92	124,32
IE_COM_TT_03	UD ARQUETA DE CONEXIÓN A TIERRA + PICA + PUENTE DE PRUEBAS Suministro e instalación de Arqueta de conexión a tierra compuesta por un puente de conexión realizado con pletina de Cu cadmiado de 25x330x4 mm cuyas dimensiones son 0,74x0,62x0,47 m, incluso terminales de presión para conexión al puente de mediante tornillo de conductores, realizada con hormigón in situ según los planos de detalle, disponiendo de cerco de patillas de anclaje en cada uno de los ángulos, con argolla para su levantamiento, además de pasatubos de fibrocemento de diámetro 60 mm totalmente instalado incluso pequeño material, montaje, conexonado, además de la excavación para formación de la misma, carga de escombros, transporte de los mismos y canon de vertido. CGBT 1 1,00 1,00 ASCENSOR 1 1,00 1,00								
							2,00	116,49	232,98
TOTAL SUBCAPÍTULO IE_TIERRA RED DE TIERRA.....									357,30
SUBCAPÍTULO IE_LEGAL LEGALIZACIONES DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN									
443LEGA	UD LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, incluye: - Actualización de planos definitivos, - Inspección inicial antes de la puesta en servicio de las instalaciones por O.C.A.. - Obtención del Certificado de instalación Eléctrica en baja Tensión (Boletín). LEGALIZACIÓN 1 1,00 1,00								
							1,00	603,00	603,00
TOTAL SUBCAPÍTULO IE_LEGAL LEGALIZACIONES DE									603,00
TOTAL CAPÍTULO IE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....									39.861,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO IT INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES Y MEGAFONIA									
IT_UTP6	ML CABLE UTP CAT. 6 Suministro e instalación de líneas de cableado estructurado realizado cable trenzado UTP Cat. 6. Incluyendo caja de registro, conexionado e instalado. No incluye la certificación.								
	PB	25	26,00			650,00			
	P1	28	30,00			840,00			
							1.490,00	1,98	2.950,20
IT_PAN24P	UD PANEL 24 PUERTOS UTP CAT. 6 Suministro e instalación de panel de 24 puertos UTP categoría 6, con p.p. de accesorios y tornillos;								
	CUARTO TELECO	4				4,00			
							4,00	83,10	332,40
IT_CER_UTP6	UD CERTIFICACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO P/CABLE UTP CAT.6 Servicio de certificación de cableado estructurado: verificación del cumplimiento con todas las normas que se requieren (EIA/TIA 568A/B, TSB 67 entre otras normas) para la transmisión de datos a través de materiales categoría 6. Incluye entrega de documentación de cada uno de los puntos de red (Voz/datos) certificados.								
	PB - PUNTOS DE RED	28				28,00			
	P1 - PUNTOS DE RED	31				31,00			
							59,00	5,65	333,35
IT_CANALI_064	UD BANDEJA DE REJILLA DE 300X60 MM ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Suministro y colocación de bandeja metálica de varilla electrosodada de 300x60 mm., con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.								
	PATINILLO	1	7,00			7,00			
							7,00	21,41	149,87
IT_CANALI_060	UD BANDEJA DE REJILLA DE 100X60 MM ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Suministro y colocación de bandeja metálica de varilla electrosodada de 100x60 mm., con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.								
	PB_IE	1	40,00			40,00			
	P1_IE	1	40,00			40,00			
							80,00	16,57	1.325,60
IT_ALTAVOZ	UD ALTAVOZ 4", 6W / 96dB Suministro e instalación de altavoz para montaje en superficie o empotrado con caja metálica circular LB1-UM06E-1 ofrece un rendimiento profesional y cuenta con una carcasa de metal robusta con un bonito diseño. Es el altavoz ideal para interiores, como oficinas, colegios, aparcamientos, centros comerciales y zonas en las que el vandalismo es un riesgo potencial. Incluye material complementario así como todo lo necesario para su correcta instalación.								
	PS	1				1,00			
	PB	2				2,00			
	P1	2				2,00			
							5,00	29,55	147,75
IT_CONTROLADO	UD CONTROLADOR DE ALARMA POR VOZ PLENA Suministro y colocación La unidad del controlador de LBB 1990/00 Alarma por voz es el núcleo del Sistema de alarma por voz Plena. Se trata del componente principal del Sistema de alarma por voz Plena y posee las funcionalidades básicas para cumplir las normas EN 54-16 y EN 60849, incluida la supervisión de todo el sistema, la supervisión de la impedancia de la línea de altavoces, un micrófono de emergencia supervisado ubicado en el panel frontal y un gestor de mensajes supervisados Incluye material complementario así como todo lo necesario para su correcta instalación.								
	PB	1				1,00			
							1,00	741,54	741,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IT_CP2X1MM	ML CABLE PARALELO DE 2X1MM2 ROJO/NEGRO Suministro e instalación de cable paralelo de 2x1mm2 Rojo/Negro para instalación de altavoces. Incluyendo caja de registro, conexionado e instalado.								
	PB	2	32,00			64,00			
	P1	2	35,00			70,00			
	PS	1	27,00			27,00			
							161,00	0,94	151,34
	TOTAL CAPÍTULO IT INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES Y MEGAFONIA								6.132,05

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
IE	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	39.861,54	86,67
IT	INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES Y MEGAFONIA	6.132,05	13,33
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		45.993,59	
	13,00 % Gastos generales	5.979,17	
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.759,62	
SUMA DE G.G. y B.I.		8.738,79	
	21,00 % I.V.A.....	11.493,80	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		66.226,18	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		66.226,18	

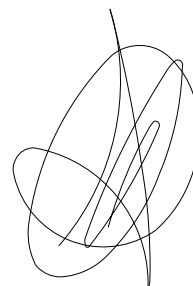
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de:

SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Ciudad Real, Julio de 2014

LA PROPIEDAD

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Colegiado nº 23895 del Ilustre Colegio
Oficial de I.T.I. de Madrid



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MIGUEL TURRA

JESUS CABALLERO VALERO