



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Eléctrica

**>> DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL
HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA EN LA
FÁBRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA” <<**

Autor:

Ortiz Pérez, Alejandro

Tutor:

Blanco Caballero, Moisés

Departamento

Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación

Valladolid, Junio 2014.



INDICE GENERAL

1. MEMORIA.
2. CÁLCULOS.
3. ANEXO ILUMINACIÓN.
4. PLIEGO DE CONDICIONES.
5. PLANOS.
6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD.
7. PRESUPUESTO.
8. ANEXO SMARTLINK.
9. PRESUPUESTO SMARTLINK.
10. BIBLIOGRAFÍA.



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

1. MEMORIA.



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -

- MEMORIA -



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Eléctrica

**>> DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA
MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA
SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA
ESTRELLA DE CASTILLA” <<**

Autor:

Ortiz Pérez, Alejandro

Tutor:

Blanco Caballero, Moisés

Departamento

Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la
Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Ingeniería
Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación

Valladolid, Junio 2014.



Resumen

Se trata de un proyecto destinado al aprovechamiento hidráulico de la esclusa número 37, en el Canal de Castilla a la altura de Dueñas, provincia de Palencia.

Se ha pensado en destinar la antigua fábrica de harinas “La Estrella de Castilla” en un edificio multifuncional donde se podrán realizar actividades socioculturales en la planta baja y en las 3 plantas siguientes se ha instalado unas habitaciones para el alojamiento de visitantes. En la edificación anexa se ha rehabilitado para construir un restaurante donde poder degustar los productos de la zona.

Toda la demanda energética será proporcionada por una minicentral situada en el sótano. Gracias a un contactor, en periodos de mantenimiento o parada la energía demandada podrá ser suplida de la red pública de la compañía suministradora.

Todo este proyecto revivirá la zona, con el fin de dar especial interés cultural al Canal de Castilla.

Palabras clave.

Minicentral

Esclusa

Aprovechamiento Hidráulico

Turbina

Eficiencia Energética



PROYECTO DE: «DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA” »

EMPLAZAMIENTO: ESCLUSA Nº37 DEL CANAL DE CASTILLA EN *DUEÑAS*, MUNICIPIO DE LA PROVINCIA DE PALENCIA.

PETICIONARIO: MOISÉS BLANCO CABALLERO

INDICE GENERAL

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. HISTORIA.....	7
3. EMPLAZAMIENTO.....	8
4. OBJETO DE ESTE PROYECTO.....	9
5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	10
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS A TRATAR.....	11
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA FÁBRICA DE HARINAS Y LA VIVIENDA DEL ESCLUSERO.....	12
6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA FÁBRICA DE HARINAS.....	12
6.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA DEL ESCLUSERO.....	17
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESCLUSA Y SU ENTORNO.....	18
6.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESCLUSA.....	18
6.2.1.1 ACCESIBILIDAD A LA ESCLUSA.....	18
6.2.1.2 DESCRIPCIÓN Y ESTADO.....	19



6.2.2	DESCRIPCIÓN DE LOS PUENTES ANEXOS A LA ESCLUSA..	19
6.2.2.1	DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PUENTE (PU 12.S).....	20
6.2.2.2	DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PUENTE (PU 13.S).....	20
7.	OBTENCIÓN DE LA ENERGÍA.....	21
7.1.	INTRODUCCIÓN.....	21
7.2.-	ELECCIÓN DE LA TURBINA.....	21
7.3.-	ELECCIÓN DEL GENERADOR.....	25
7.3.1.-	TIPOS DE TURBINAS.....	25
7.3.2.-	DISTINCIÓN ENTRE GENERADOR SÍNCRONO O ASÍNCRONO.....	26.
7.3.2.1.-	CONEXIÓN O NO CONTÍNUA A LA RED.....	27
7.3.2.2.-	RENDIMIENTO ENERGÉTICO.....	27
7.3.2.3.-	COSTE ECONÓMICO.....	27
7.3.2.4.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	28
7.3.3.-	ELECCIÓN GENERADOR ASÍNCRONO.....	29
7.3.4.-	CONEXIÓN DEL GENERADOR ASÍNCRONO.....	32
7.4.-	CONTACTOR INTERCONEXIÓN DE RED CON EL GENERADOR.....	33
7.4.1.-	CABLES DE CONEXIÓN.....	35
7.4.2.-	PUESTA EN MARCHA.....	35



7.5.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CUARTO DE TURBINA.....	36
7.5.1.-EQUIPO ELÉCTRICO GENERAL.....	36
7.5.2.-ELEMENTOS REGULACIÓN Y CONTROL.....	36
7.5.3.-ELEMENTOS PROTECCIÓN.....	37
7.5.4.-EQUIPOS AUXILIARES.....	38
7.6.-OBRA CIVIL.....	38
7.6.1-TOMA DE AGUA DEL CANAL.....	38
7.6.2.-REJILLA.....	39
7.6.3.-CANAL DE DERIVACIÓN.....	40
7.6.4.-COMPUERTA.....	40
8.-ELECTRIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.....	41
8.1.-DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ENLACE.....	41
8.1.1.-DESCRIPCIÓN CUADRO GENERAL.....	41
8.1.2.-DESCRIPCIÓN CUADROS ZONA FÁBRICA.....	44
8.1.3.-DESCRIPCIÓN CUADROS ZONA RESTAURANTE.....	50
8.2.-DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERNA.....	52
8.2.1.-DETALLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN LA FÁBRICA.....	52



8.2.2.-DETALLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EL RESTAURANTE.....	58
8.3.-CONDUCTORES.....	61
8.4.-TUBOS.....	61
8.5.-CAJAS DE DERIVACIÓN.....	62
8.6.-TOMAS DE CORRIENTE.....	62
8.7.-PROTECCIONES Y NÚMERO DE CIRCUITOS.....	62
8.8.-ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	67
8.9.-ALUMBRADO BALIZAMIENTO.....	67
9.-PUESTA A TIERRA.....	68
9.1.-PREMISAS PREVIAS AL ESTUDIO.....	68
9.2.-CONDUCTORES Y SU DISTRIBUCIÓN EN MALLAZO.....	68
9.3.-SECCIÓN DEL CONDUCTOR.....	69
9.4.-PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.....	70
9.5.-INTERCONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TIERRA.....	70
10.-EQUIPO COMPENSACIÓN DE LA POTENCIA REACTIVA.....	72.
11.-SISTEMAS ANTI-INCENDIOS.....	74
11.1.-INTRODUCCIÓN.....	74



11.2.-JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN SEGÚN LOS TIPOS DE EXTINTORES.....	75
11.3.-COLOCACIÓN DE LOS EXTINTORES.....	77
11.4.-USO DE EXTINTORES.....	77
12.-DIAGRAMA DE GANT.....	78

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto que aquí se plantea consiste en la rehabilitación de la fábrica de harinas “La Estrella de Castilla” y la adecuación de su entorno próximo, situados sobre el Canal de Castilla en la esclusa nº 37, en el municipio de Dueñas (Palencia).



Fábrica de harinas "La Estrella de Castilla" en la esclusa 37 del ramal del Sur
Dueñas (Palencia)

Se trata de rehabilitar la antigua fábrica de harinas, electrificando su interior para darle un uso variado, desde actos conmemorativos hasta actividades socioculturales. También se electrificará el entorno de la esclusa dotándolo de iluminación perimetral.

Tomaremos la energía hidráulica del canal a partir de una minicentral que también construiremos y dimensionaremos para abastecer la energía necesaria para la electrificación. No obstante, ante un posible fallo en la generación de energía eléctrica, ambas estancias irán conectadas a red.



2. HISTORIA

Vamos a hacer un breve resumen histórico sobre el Canal de Castilla, para situarnos en las actividades industriales de la época y entender mejor la cultura.

El Canal de Castilla data del siglo XVIII y nace como idea de crear una vía para proliferar el transporte de mercancías y favorecer la conexión entre municipios para solucionar el problema de aislamiento al que estaba sometida la meseta castellana y leonesa. Es uno de los proyectos más relevantes de la ingeniería civil de la España Ilustrada, cuando el Marqués de la Ensenada propuso a Fernando VI la construcción que dos años más tarde el ingeniero Antonio de Ulloa presentó.

Inicialmente se contemplaron 4 canales, que unirían Segovia con Reinosa, con intención de atravesar la cordillera Cantábrica y poder llegar al mar por el puerto de Santander. El Canal del Norte uniría Reinosa con Calahorra de Ribas (Palencia) razón para construir desde Alar de Rey. El ramal Canal de Campos continuaría desde Calahorra de Ribas hasta Medina de Rioseco (Valladolid) y el Canal Sur tomaría las aguas de Tierra de Campos en el Serrón (Grijota) para desembocar en el Río Pisuerga en Valladolid.

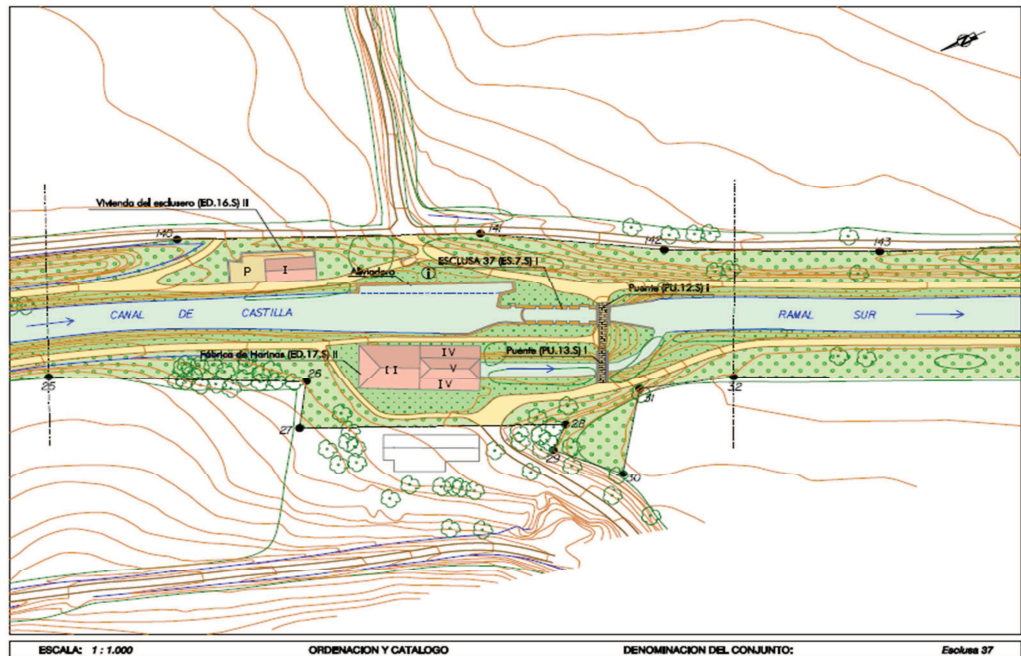
Las obras comenzaron el 16 de Julio de 1753 en Calahorra de Ribas pero se detienen hasta el año 1759 en Alar de Rey con la construcción del Ramal del Norte que finalizaron en 1791. Al año siguiente se inicia la navegación en el tramo entre Sahagún el Real (Paredes de Nava) y Alar de Rey y comienzan las obras del Ramal Sur desde El Serrón (Grijota) hacía Valladolid. A causa de obras bélicas la finalización del Canal se atrasó hasta el 14 de diciembre de 1849 cuando comienza la explotación del Canal de Castilla; la navegación, la fuerza hidráulica, el regadío y la pesca por la “Compañía del Canal de Castilla”.

La navegación comenzó por el ramal Campos-Norte a finales del siglo XVII pero cuando hubo mayor afluencia de barcas en su mayoría privadas fue entre los años 1850 y 1860. La aparición de la línea férrea Valladolid-Alar de Rey truncó la utilización del Canal de Castilla como vía de transporte y comunicación. La fuerza motriz de su cauce se siguió utilizando por fábricas de papel, harinas, cueros, molinos, armas e incluso astilleros. Todo esto provocó el despertar industrial de la Región.

3. EMPLAZAMIENTO

El proyecto se centra en la rehabilitación de la fábrica “La Estrella de Castilla” y acondicionamiento eléctrico de su entorno. La localización se encuentra en el término municipal de “Dueñas” perteneciente a la provincia de Palencia, concretamente en la esclusa 37 del ramal del Sur del Canal de Castilla; según se indica en P-1 y P-2.

Esta fábrica pertenece a la etapa número 8 del Canal de Castilla, la cual comprende desde el municipio de “El Serrón” en (Grijota) hasta el municipio de “Dueñas”.





Esclusa 37 del ramal del Sur
Dueñas (Palencia)



Foto: F.19.III

4. OBJETO DE ESTE PROYECTO

El presente Proyecto, tiene por objeto rehabilitar la **fábrica de harinas “La Estrella de Castilla”** así como su entorno, recuperando el símbolo e historia del Canal de Castilla en su recorrido por el municipio de “Dueñas” (Palencia). Se electrificará dicha fábrica a partir de la construcción de una minicentral hidráulica. Para ello:

- La **fábrica** se rehabilitará en su totalidad, cambiando su anterior función como **fábrica de harinas**, para convertirse en un edificio multifuncional, donde se podrán realizar desde actos institucionales, habitaciones residenciales para el alojamiento, hasta actividades de recreo interculturales, que reavive dicha zona del Canal de Castilla.
- Para la alimentación eléctrica de la fábrica, se construirá una minicentral que paralelamente junto con la red pública, podrá suministrar la energía demandada.
- Se acondicionará el entorno a la fábrica para dar un aspecto más moderno y cuidado, manteniendo el encanto de la zona.



Se determinará y justificará, las Características Técnicas y Reglamentarias que deberá reunir las instalaciones previstas con el fin de obtener la Aprobación por parte del Servicio Territorial de Economía, delegación Territorial de PALENCIA, de la Junta de Castilla y León, para su Puesta en Servicio.

Al mismo tiempo, tiene por Objeto, dar cumplimiento a lo dispuesto en la LEY 11/2003, de 8 de Abril, de PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN, y el DECRETO 159/1994 de 14 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas, así como el DECRETO 2414/1961, de 30 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, y Disposiciones Complementarias ; así como al resto de Ordenanzas y Normativas Aplicables para que sean concedida la Licencia de Actividad varias, que a continuación identificaremos, por el **Canal de Castilla, perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Duero.**

5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Como es de imaginar, la construcción del Canal de Castilla a su paso por el municipio de Dueñas supuso un avance histórico de gran envergadura e importancia. Las utilidades del canal fueron diversas, desde la utilización como medio de transporte de mercancías, a el uso de éste como aprovechamiento energético del agua para las fábricas anexas al canal. Estas fábricas usaban el agua para producir movimientos giratorios de sus molinos para las industrias textiles, metalúrgicas y alimentarias como la fabricación de la harina.

Es por esto, que si retrocedemos en el tiempo, podemos hacernos la idea de cómo fue la Castilla de la época; una Castilla viva, ambiciosa y con ganas de un futuro más próspero y avanzado.

Una prueba del interés que despierta en la actualidad el Canal de Castilla, son la incorporación de barcos turísticos en alguna de las etapas, la posibilidad de recorrer ciertos tramos del canal en piragua o las rutas en bici adaptadas. Todas estas opciones gracias al interés de las administraciones públicas.



Actualmente, los usos del canal son varios, desde el regadío de las parcelas cultivadas, el suministro de agua potable para la ciudad hasta la navegación por alguna de las etapas. Atrás quedó el uso de aprovechamiento hidráulico del salto natural presente en el canal para las fábricas. Es por ésto, que se quiere recuperar la tradición, tan tecnológicamente sostenible, y rehabilitar la fábrica “La Estrella de Castilla” alimentando la futura demanda eléctrica a partir de una minicentral hidráulica que se construya.

Este proyecto complementará al enriquecimiento de la zona, haciendo un uso de energía renovable del agua, de forma limpia y con un ahorro económico importante, debido al uso del agua como “fuente de energía” para la electrificación de la fábrica y entorno. Salvo fallo de la instalación, no emplearíamos electricidad de la red pública, siendo ésto una forma muy atractiva de rehabilitación de la zona.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS A TRATAR

La construcción del canal provocó un desarrollo muy importante en la época, a esto contribuyó el uso del canal como medio de transporte y fuerza motriz para las turbinas, de tal forma que se fueron edificando numerosas construcciones anexas al canal, como fábricas dedicadas a la molturación del grano. Estas fábricas surgieron como consecuencia del proceso gradual para elevar la altura del molino y poder así incorporar nuevas máquinas para mejorar el proceso productivo.

Todas las fábricas del canal, son construcciones inicialmente aisladas cuya característica principal fue el gran número de plantas, con enormes dimensiones y su construcción en forma prismática, recubierta por ladrillo sobre basamento de piedra. Para nuestro estudio de la zona, valoraremos los elementos principales que la forman y describiremos el estado y situación de dichos elementos.

El elemento principal del conjunto a tratar es la esclusa (ES 7.S) pero también hay unos elementos complementarios anexas como son el puente de la esclusa (PU 12.S), el puente en la derivación (PU 13.S) y los restos de la vivienda del esclusero (ED 16.S) y fábrica de harinas (ED 17.S).



- MEMORIA -

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA FÁBRICA DE HARINAS Y LA VIVIENDA DEL ESCLUSERO.

Las fábricas surgieron para aprovechar el salto hidráulico del agua mediante molinos para o bien fabricación de harinas o para la industria textil. Así mismo en las inmediaciones de las esclusas, surgieron las viviendas anexas para el control de las esclusas, de tal forma, que la persona encargada de la esclusa, tenía total disponibilidad para el accionamiento de la misma durante todo el año.

6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA FÁBRICA DE HARINAS.



Foto: F.21.III

El inicio de la construcción de la fábrica tiene lugar en el año 1831 y no concluyó hasta el año 1836. La fábrica está constituida por dos cuerpos, una edificación de cinco plantas y otra anexa de dos. Las cubiertas son a cuatro aguas la de cinco alturas y la otra a tres aguas.

En la edificación de mayor altura, se encuentra un sótano con bóveda de piedra en arco rebajado. En lo referente al tipo de planta de las edificaciones, son de tipo rectangular. La anchura de sus muros es de 96 cm de ancho.

Los materiales de construcción son de piedra caliza en zócalo para el cerramiento y el resto de ladrillo prensado. La estructura interior es de madera y las cubiertas de teja cerámica curva.



Las dimensiones de la fábrica son:

Edificio de cinco alturas

- Longitud de 22 metros.
- Anchura de 18,45 metros.
- Altura de 14,75 metros.

Edificio de dos alturas

- Longitud de 22,55 metros.
- Anchura de 18,45 metros.
- Altura de 5,9 metros.

Actualmente se encuentra en un estado de conservación bueno, en calidad de propietario particular y la fábrica está sin ningún uso.

Por ello, se ha pensado en darle una utilidad nueva a dichos cuerpos tanto la fábrica como la edificación anexa.

En lo que se refiere a la fábrica se ha transformado la planta baja en un espacio dónde se puede realizar actos públicos con una sala de conferencias y otra sala orientada a la realización de actividades lúdicas para niños, con la posibilidad de proyectar películas y vídeos culturales. En el resto de las plantas se decidió instalar unas habitaciones con el fin de atraer al turismo para que conozcan el Canal de Castilla. La última planta servirá como almacén de la edificación. La distribución que se ha pensado que podría realizarse está dividida de la siguiente forma:

Distribución de la fábrica:

PLANTA SÓTANO: En dicha planta existe, un cuarto de calderas, con 44,65 m² con un hall de elevada seguridad donde estará el armario eléctrico de la caldera con 5,1 m², un cuarto donde está instalada el generador de la turbina con 28,27 m² y un cuarto donde está el grupo de agua sanitaria de 44,7 m². El resto del sótano es útil salvo lo que ocupa el ascensor de 4 m² y las escaleras de acceso a la planta baja. Una superficie total de 332 m²



PLANTA BAJA: En dicha planta existe, unos aseos de hombre y mujer de 33,21 m² cada uno, unas oficinas de 22,14 m², una sala multiusos de 28,7 m², y un salón de actos con 92,9 m². La zona de recepción para cualquier información tiene 53,6 m² y el resto de la planta está ocupado por el ascensor de 4 m² y las escaleras de acceso a la planta primera. Una superficie total de **332 m²**

PLANTA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA: En dicha planta se ha destinado al alojamiento de huéspedes, por ello esta planta contiene 4 habitaciones tipo 1 de 18 m², con un aseo de 4 m²; una habitación más grande tipo 2 para personas discapacitadas de 25,6 m², con aseo de 8,8 m²; un cuarto de limpieza 6,2 m²; 3 habitaciones tipo 3 de 33,8 m² con aseo de 4 m² y un pasillo de 46,34 m². El resto de la planta está ocupado por el ascensor de 4 m² y las escaleras de acceso a la planta segunda, tercera y cuarta. Una superficie total de **332 m²**

PLANTA CUARTA: En dicha planta se ha destinado como almacén ocupando una superficie total de **332 m²** salvo el espacio destinado a las escaleras. A dicha planta no sube el ascensor debido a la estructura del edificio, por lo que el único acceso es por las escaleras desde la planta tercera.

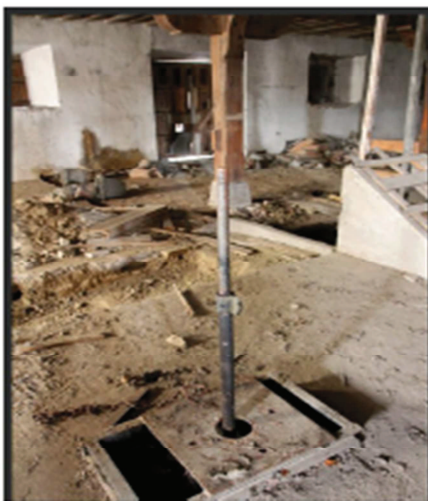
En cuanto a la edificación anexa, se ha decidido transformarla en un restaurante de dos plantas, donde poder degustar productos típicos de la zona, y poder contemplar las obras de artes expuestas en sus paredes del Canal de Castilla. La distribución es la siguiente:

Distribución de la edificación anexa:

PLANTA BAJA: En dicha planta existe, unos aseos de hombre y mujer de 8,8 m², un aseo para personas discapacitadas de 6,6 m², una cocina de 62,5 m² y el resto de la zona, salvo la escalera para acceso a la planta alta, es el comedor 1 de 262 m². Una superficie total de **340,7 m²**

PLANTA ALTA: En dicha planta existe, unos aseos de hombre y mujer de 8,8 m² cada uno, una zona donde se recibe la comida desde la planta baja por medio del elevador con 25 m², y el resto salvo la escalera, está ocupado por el comedor 2 de 298 m². Una superficie total de **340,7 m²**

A continuación se muestran algunas fotografías del interior de la fábrica, con el objetivo de observar la necesaria rehabilitación de la misma y la estructura interna hecha de madera.



- MEMORIA -



6.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA DEL ESCLUSERO.



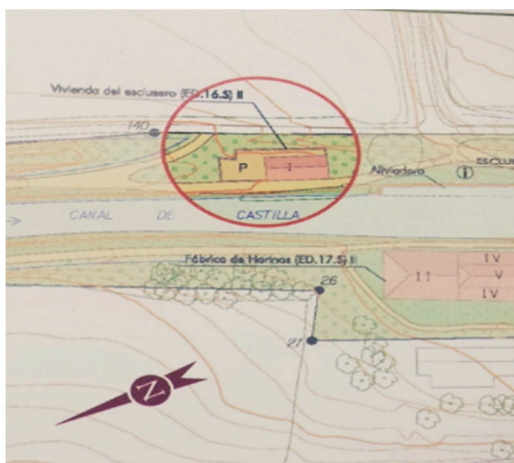
Foto: F.11.III



Foto: F.13.III

El inicio de la construcción de la vivienda del esclusero tiene lugar en el año 1930. La edificación está constituida por dos viviendas adosadas, cuerdas y patios en parte posterior y lateral. La cubierta es a dos aguas. En lo referente al tipo de planta de las viviendas, son de tipo rectangular.

Los materiales de construcción son de ladrillo prensado con resaltes en dinteles de huecos, zócalo y esquinas. La estructura interior es de madera.



Las dimensiones de la vivienda

son:

- Longitud de 19 metros.
- Anchura de 9,99 metros.
- Altura de 3,8 metros.



Actualmente se encuentra en un estado de rehabilitación interrumpido por la Escuela Taller de Dueñas. El interior está muy reformado con un cerramiento moderno inapropiado y como la fábrica está sin ningún uso. Las acciones de mejora y conservación necesarias serían la de completar la rehabilitación, manteniendo las condiciones originales y con materiales tradicionales.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESCLUSA Y SU ENTORNO



Foto: F.17.III

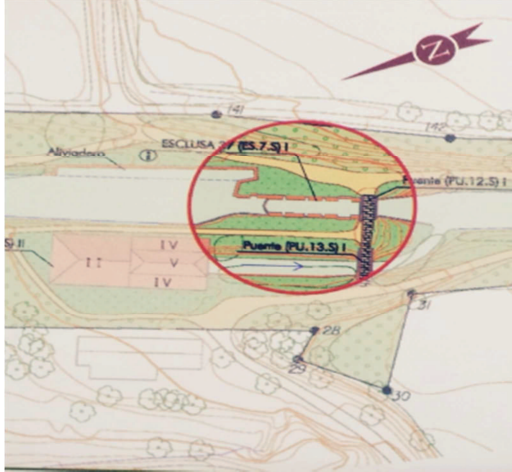
La información referente a la Esclusa nº 37 y su entorno, nos ha sido proporcionada por la Confederación Hidrográfica del Duero y la consulta del Plan Regional del Canal de Castilla. Con la ayuda del visor aéreo Sigpac de la Junta de Castilla y León, hemos situado el emplazamiento y parcelas anexas a la zona a tratar, viendo las dimensiones de la misma.

6.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESCLUSA.

6.2.1.1 ACCESIBILIDAD A LA ESCLUSA.

La esclusa se encuentra situada muy próxima al municipio de Dueñas. Para acceder a ella, se puede ir por el camino de margen izquierdo, bien desde aguas arriba, bien partiendo de la desviación en el Km 90 de la carretera N-620, de la que la esclusa dista unos 200m.

6.2.1.2 DESCRIPCIÓN Y ESTADO.



Las dimensiones de esclusa son:

- Longitud de 27,8 metros.
- Anchura de 5,2 metros.
- Altura de 3,6 metros.

El inicio de la construcción de la esclusa tuvo lugar en el año 1831 y no se terminó hasta el año 1836. El tipo de esclusa es simple, de vaso rectangular. Los materiales de construcción fueron el vaso de sillería de piedra caliza, la nueva retención en arco con pasarela de losa de hormigón y protecciones metálicas. Y el aliviadero de hormigón.

Actualmente se encuentra en un estado de conservación regular, que precisa de una reconstrucción de la zona. Algunas de las acciones de mejora y conservación que se podrían realizar son la limpieza y desbroce del vaso, cuérnago y aliviadero; así como el acondicionamiento de los bordes. También la recuperación de los restos del soporte de los tornos de maniobra originales.

6.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PUENTES ANEXOS A LA ESCLUSA.

Como ya hemos dicho anteriormente el conjunto está formado también por una serie de puentes anexos a la esclusa, los cuales describiremos a continuación.

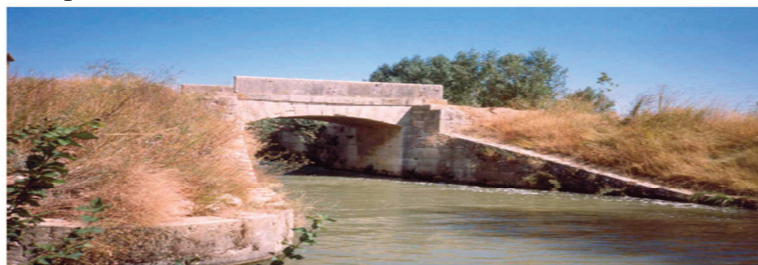
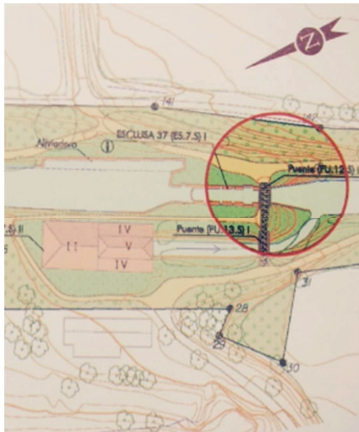


Foto: F.26.III

6.2.2.1 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PUENTE (PU 12.S).

Se trata del puente principal (PU 12.S) cuya composición está formada de pretiles y aletas de piedra. El material de construcción es sillería de piedra caliza. Actualmente las acciones de mejora que habría que realizar serían pavimentación de la calzada con materiales tradicionales.



Las dimensiones del puente (PU 12.S) son:

- Longitud de 8 metros.
- Anchura de 5,2 metros.
- Altura de 5,7 metros.

Las dimensiones del arco son:

- Longitud de 5,5 metros.
- Altura de 3,7 metros.
- Tipo: escarzano.

6.2.2.2 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PUENTE (PU 13.S).



Foto: F.25.III

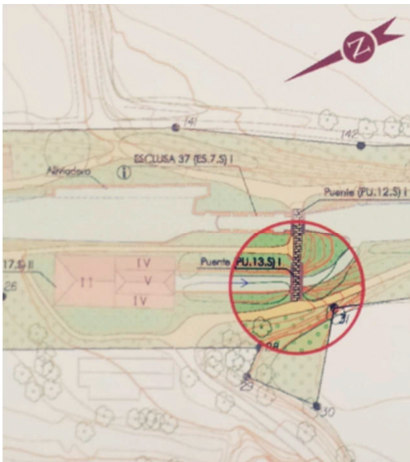
Se trata del puente en la derivación (PU 13.S) cuya composición está formada de pretiles de ladrillo prensado. El material de construcción es mampostería en piedra. Actualmente las acciones de mejora que habría que realizar sería la de rehabilitación de pretiles con materiales originales y la pavimentación de la calzada con materiales tradicionales.

- MEMORIA -**Las dimensiones del puente (PU 12.S) son:**

- Longitud de 10,55 metros.
- Anchura de 4,55 metros.
- Altura de 4,55 metros.

Las dimensiones del arco son:

- Longitud de 3,25 metros.
- Altura de 2,8 metros.
- Tipo: medio punto.



7. OBTENCIÓN DE LA ENERGÍA

7.1 INTRODUCCIÓN

Entendemos por energía hidráulica o hídrica aquella cuya función consiste en el aprovechamiento de un desnivel de agua, mediante el cual la energía potencial se convierte en cinética al descender por dicho desnivel. La cantidad de energía producida dependerá de la altura del salto de agua y del caudal. El agua atraviesa la tubería forzada provocando un movimiento de rotación de la turbina, que será transformado en energía eléctrica por medio de los generadores. Este agua regresa después al cauce del río aguas abajo.

El impacto ambiental que supondrá esta instalación es mínimo, de tal forma que las flora natural del medio no se verá afectada por dicha instalación.

Se tratará de una minicentral eléctrica ya que a potencia instalada no supera los 10MW, según el (Real Decreto 436/2004, BOE 27/03/04).

7.2 ELECCIÓN DE LA TURBINA

Al tratarse de una minicentral, en cuanto a la elección de la turbina tendremos que distinguir entre:

- **Turbinas de acción:** el rodete solo aprovecha la velocidad del flujo de agua para hacerle girar y el agua no sufre ningún cambio de presión a través de su paso por el rodete. (Pelton o Turgo).



- MEMORIA -

- **Turbina de reacción:** la presión del agua actúa directamente sobre los álabes del rodete, disminuyendo a medida que avanza en su recorrido, de tal forma que el fluido sufre un cambio de presión a su paso por el rodete. (Francis, Kaplan, Hélice o Bulbo).

Los criterios de selección de una turbina son los siguientes:

- **Altura del salto:** El salto de las Esclusa número 37 es de 3,6 m, pero para producir más energía se ha excavado 1 m más, obteniendo un total de **4,6 m** de altura útil. Según esto, tenemos que buscar una turbina cuya altura sea pequeña, por lo que la que más se ajusta son Kaplan o Hélice cuyas alturas van desde los 2 m hasta los 20 m.
- **Caudal del río:** El caudal que discurre es variable dependiendo la época del año, no obstante, aproximaremos un caudal medio de **3,4 m³/s**, que tanto la turbina Kaplan como la Hélice los caudales que manejan son pequeños, del orden de 15 m³/s.
- **Velocidad específica:** para el cálculo de nuestra velocidad específica (N_s) necesitamos conocer:
 - El número de revoluciones por minuto (n_e) en rpm.
 - La potencia instalada del eje o potencia al freno (P) en CV.
 - La altura neta del salto de agua (H) en m.

De tal forma, se calcula la velocidad específica como:

$$n_s = \frac{n\sqrt{P}}{H^{5/4}}$$

En la parte de cálculos, obtenemos la velocidad específica de **610,5 r.p.m.**

Clasificamos las diferentes velocidades específicas para las distintas turbinas con la siguiente tabla:

Velocidad específica en r.p.m.	Tipo de turbina	Altura del salto en m .
Hasta 18	Pelton de un inyector	800
De 18 a 25	Pelton de un inyector	800 a 400
De 26 a 35	Pelton de un inyector	400 a 100
De 26 a 35	Pelton de dos inyectores	800 a 400
De 36 a 50	Pelton de dos inyectores	400 a 100
De 51 a 72	Pelton de cuatro inyectores	400 a 100
De 55 a 70	Francis muy lenta	400 a 200
De 70 a 120	Francis lenta	200 a 100
De 120 a 200	Francis normal	100 a 50
De 200 a 300	Francis rápida	50 a 25
De 300 a 450	Francis extrarrápida	25 a 15
De 400 a 500	Hélice extrarrápida	15
De 270 a 500	Kaplan lenta	50 a 15
De 500 a 800	Kaplan rápida	15 a 5
De 800 a 1100	Kaplan extrarrápida	Menos de 5

Como la altura del salto es menor de **5 metros**, determinamos que una turbina Kaplan extrarrápida sería una opción correcta cuya velocidad específica está entre 800 y 1100 rpm.

- **Velocidad de rotación:** para que nuestro generador salga más económico, deberemos aumentar el número de revoluciones (disminuir la velocidad específica).
- **El rango de operación:** como el caudal no podemos saber a ciencia cierta si variará de forma inestable a lo largo del tiempo, el hecho de elegir una turbina Kaplan, al ser de doble regulación, nos evitamos este problema. El rendimiento se verá afectado por las variaciones del caudal, afectando de manera diferente dependiendo del tipo de turbina elegida.

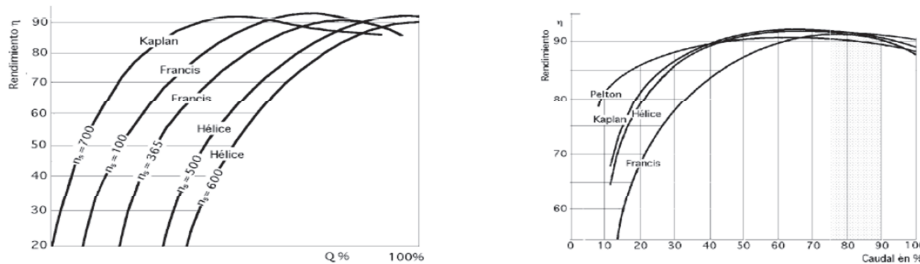


Fig II.12.- Variación del rendimiento con el caudal para distintos tipos de turbinas hidráulicas



- **Robustez:** para hacer la instalación económicamente viable y a la vez robusta, los mecanismos que elegiremos para la instalación, serán los mínimos que aseguren dichos objetivos. De tal forma, que se instalarán unas rejillas, para evitar el paso de cuerpos que puedan estropear la turbina y cuyo mantenimiento no precisa de demasiado coste.

De tal forma, teniendo en cuenta estos criterios, concluimos que la turbina más adecuada a instalar, es una turbina tipo Kaplan Rápida. Procedemos a la descripción de dicha turbina.

Las turbinas Kaplan son turbinas de reacción, cuyo flujo es axial, dado que la dirección de proyección de los chorros de agua sobre los álabes del rodete se hará paralelamente al eje de rotación. Su funcionamiento es similar a la hélice de un barco y su instalación puede ser vertical, horizontal o inclinada. En nuestro caso será vertical.

Componentes que forma dicha turbina:

- **Cámara espiral, carcasa o caracol:** donde se convierte la energía de presión del agua en energía cinética.
- **Distribuidor:** formado por serie de palas móviles o álabes directrices, concéntricos alrededor del rodete. Distribuye y regula el caudal de agua que fluye hacia el rodete.
- **Rodete:** rueda móvil donde se obtiene la energía mecánica.
- **Tubo de aspiración:** conducción que une la turbina con el canal de desagüe. Crea una depresión recuperando la energía cinética a la salida del rodete.
- **Eje:** transmite al rotor el movimiento de rotación.
- **Cojinete guía de turbina:** mantiene el eje del grupo centrado.
- **Cojinete de empuje:** soporta el peso de los ejes, rotor del generador y el rodete.

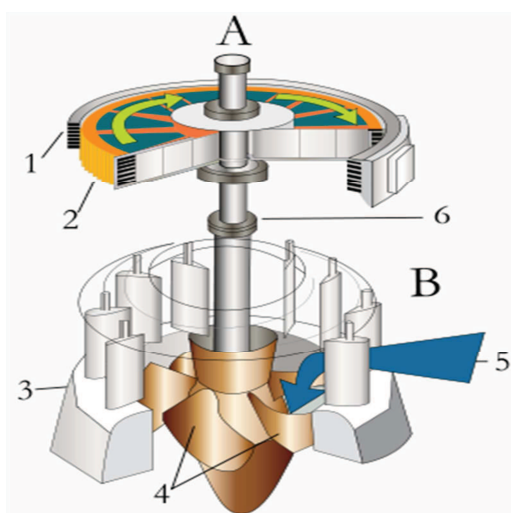
Por tanto, el modelo de turbina Kaplan elegido será de la empresa “Saltos del Pirineo: turbinas y equipamientos hidroeléctricos”.

Tipo	Modelo	Implantación
KAPLAN	AE-C	Cámara de agua
Posición del eje	Diámetro rodete (mm)	Cobertura rodete (mm)
Vertical	800	600
Número de palas	Fundición	Maniobra de las palas
4	GS o Cobre-Aluminio	Móviles automáticas, abertura por cilindro de baja presión.
Palier de las palas	Abertura de las palas	Cierre de las palas
ORKOT	Gato hidráulico	Resortes
Velocidad de rotación	Caudal de arranque (l/s)	Rendimiento máximo (%)
360	600	86

7.3 ELECCIÓN DEL GENERADOR

7.3.1 TIPOS DE MÁQUINAS

El funcionamiento de las máquinas puede ser en corriente continua o alterna, de tal forma que funcionará como motor (si la energía eléctrica se transforma en mecánica) o como generador (si la energía mecánica se transforma en eléctrica). Como queremos aprovechar el movimiento giratorio que produce el agua sobre los álabes de la turbina, instalaremos un generador de corriente alterna. Éste irá acoplado con el eje de la turbina según el siguiente esquema:



Siendo:

- A: El generador.
- B: La turbina tipo Kaplan.
- 1: El estator del Generador.
- 2: El rotor del Generador.
- 3: Los álabes del distribuidor.
- 4: Los álabes del rodete.
- 5: La entrada del agua.
- 6: El eje del generador.



El “**generador eléctrico**” es aquel dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos conocidos como polos, terminales o bornes. Son máquinas que transforman la energía mecánica en eléctrica. El alternador está formado por dos partes principales que son el rotor, encargado de crear el campo magnético y el estator, atravesado por las líneas de fuerzas del campo.

Algunas de las ventajas de elegir corriente alterna frente a continua son:

- La potencia en KVA de un motor trifásico es del orden de un 150% mayor que en un sistema monofásico.
- Al tratarse de un sistema trifásico balanceado, los conductores necesitan ser el 75% del tamaño necesario para un sistema monofásico con la misma potencia aparente, de tal forma que se reducen los costes.
- Si se instala un sistema monofásico, la potencia proporcionada cae tres veces por ciclo, mientras que en un sistema trifásico, no cae, manteniéndose constante todo el tiempo.

7.3.2 DISTINCIÓN ENTRE GENERADOR SÍNCRONO O ASÍNCRONO

Los criterios fundamentales para la correcta elección son su aplicación, robustez y coste. Ambos tipos de generadores, poseen la posibilidad de funcionar tanto como motor, como generador.

Si tenemos en cuenta el criterio de aplicación, al tratarse de una minicentral conectada a un sistema aislado o a una red de potencia infinita, condicionará su comportamiento y equipamiento. Si el generador se instala aislado de la red, optaremos por un generador síncrono, pero si lo conectamos a la red, éste será asíncrono.

Se optará por generador síncrono para las centrales cuya potencia supere los 2 MVA conectadas a red, o funcionamiento de centrales en isla; mientras que se utilizará asíncrono si está siempre conectado a la red, para producir magnetización o excitación necesaria.



7.3.2.1 CONEXIÓN O NO CONTÍNUA A LA RED

- **Conexión a redes de potencia infinita:**
 - **Generador Síncrono** necesita un equipo de excitación.
 - **Generador Asíncrono** absorbe de la red la potencia reactiva necesaria. Se arrancará en vacío y se acoplará a la red con la misma tensión y frecuencia.
- **Funcionamiento en sistemas aislados:**
 - **Generador Síncrono** entrega la potencia activa demandada por los receptores, incluyendo las pérdidas y la potencia reactiva. Necesitará un sistema de excitación y regulación de tensión, así como de velocidad, para mantener constantes los valores de tensión y frecuencia.
 - **Generador Asíncrono** obtendrá la excitación a partir de una fuente de potencia reactiva suministrada por una batería de condensadores. Necesitará regulación de dicha potencia reactiva y un sistema de regulación de velocidad para mantener constantes los valores de tensión y frecuencia.

7.3.2.2 RENDIMIENTO ENERGÉTICO

En un generador de tipo asíncrono el rendimiento que presenta es menor, que en uno de tipo síncrono, debido a las pérdidas producidas por el deslizamiento.

7.3.2.3 COSTE ECONÓMICO

Al tratarse de una minicentral de potencia inferior a 10 MW, debemos analizar las ventajas de eliminar los problemas de coordinación frente al coste. Analizando ambos tipos de generadores vemos las ventajas y desventajas en cuanto a coste se refiere de los mismos:

GENERADOR ASÍNCRONO	GENERADOR SÍNCRONO
No necesita vigilancia	Necesita vigilancia
El mantenimiento es reducido	El mantenimiento es alto
La inversión tiene un coste bajo	La inversión requiere coste elevado
El factor de potencia está en retraso	El factor de potencia es regulable



7.3.2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incorporamos una tabla característica de las diferencias de ambos tipos de generadores.

GENERADOR ASÍNCRONO	GENERADOR SÍNCRONO
>> Construcción del rotor <<	
Barras de Al o Cu no aisladas	Bandas o pletinas aisladas
Pocos conductores	Muchos conductores en serie
Conductores mantenidos en ranuras separadas	Polos salientes
Pocas conexiones soldadas	Muchas conexiones pequeñas
Pocos componentes básicos	Muchos componentes básicos.
>> Excitación <<	
Necesita potencia reactiva de la red	Necesita fuente de excitación de corriente continua
>> Estabilidad <<	
No pierde el sincronismo	Puede perder el sincronismo
Menor inercia	Mayor inercia
Válido para redes aisladas	Válido para redes aisladas
No necesita regulador de velocidad en la turbina	Necesita regulador de velocidad en la turbina.
>> Sobretensiones de maniobra <<	
Se producen en la conexión y desconexión de la red eléctrica	Sólo en casos de emergencia



7.3.3 ELECCIÓN DEL GENERADOR ASÍNCRONO

Por todo lo argumentado anteriormente, concluyo con la elección de un generador de tipo asíncrono, ya que la instalación deberá estar conectada a la red, por si fallase el suministro de energía hidráulica, tener la energía necesaria para satisfacer la demanda.

La red será de B.T, para evitarnos el transformador, así mismo instalaremos una batería de condensadores que compense la energía reactiva generada.

El arranque del grupo se hará mediante la apertura del distribuidor de la turbina, permitiendo el paso del agua hasta que alcance una velocidad cercana al sincronismo; momento en el que conectaremos el grupo a la red eléctrica. Esto se hará por medio de un interruptor automático que más adelante describiremos.

Características técnicas de los alternadores asíncronos:

- **Velocidad de giro en rpm**

Dónde:

$$n = \frac{60 \cdot f}{P}$$

- n: Es la velocidad del rotor en rpm
- f: Frecuencia de la red (50 Hz)
- p: número de pares de polos

Los valores de velocidad de giro estarán entre 75 rpm y 1000 rpm, más adelante calcularemos la velocidad exacta de nuestra turbina.

- **Caja de conexiones de bornes**

Se emplearán una caja de bornes con una tapa de protección para que evite los contactos voluntarios o accidentales con los bornes de conexión. El modelo empleado será de la casa WEG, según indica la figura.



• **Carcasa**

Estará compuesta por cuatro nervios interiores en forma de T invertida, facilitando la refrigeración de la misma, por medio del aire conducido longitudinal y radial. El marco de fundición será de acero laminado y soldado para soportar los esfuerzos mecánicos.

• **Refrigeración**

Pudiendo elegir entre refrigeración forzada o natural, elegiremos natural por su menor complicación y coste, debido a la que la forzada precisa de ventiladores que inyectan hidrógeno y éste podría escaparse y al contacto con el aire producir explosiones.

La forma más adecuada de refrigeración será natural, mediante un circuito abierto, que toma aire fresco del exterior, mediante ranuras realizadas en la carcasa.

• **Eje**

El eje del alternador será vertical como ya se citó anteriormente, dependiendo totalmente de la disposición del eje de la turbina.

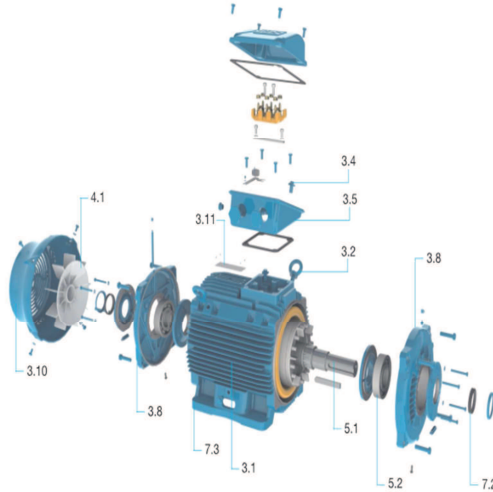
El alternador asíncrono a emplear será de eje vertical, con polos salientes, sin escobillas, que estará acoplado a la turbina y será el encargado de convertir la energía mecánica en eléctrica.

El generador elegido, es de **160 kW modelo W22 de 8 polos** de la marca **“WEG”**, con grado de eficiencia IE2 bajo la normativa 60034-30.

Será necesaria la colocación de una batería de condensadores que compense la energía reactiva generada, siendo ésta del sistema monoblock hermética de 12V y 1,2Ah.

Potencia KW	Carcasa	In (A) 400V	ll/In	Cp/Cn	Cm/Cn	Inercia (kgm2)	Nivel Sonoro dB (A)	Peso (kg)	% de plena carga					
									Eficiencia			Factor de potencia		
									50	75	100	50	75	100
160	355M/L	302	6	150,00%	230,00%	14,3946	70	1616	95,2	95,6	95,6	0,63	0,72	0,8

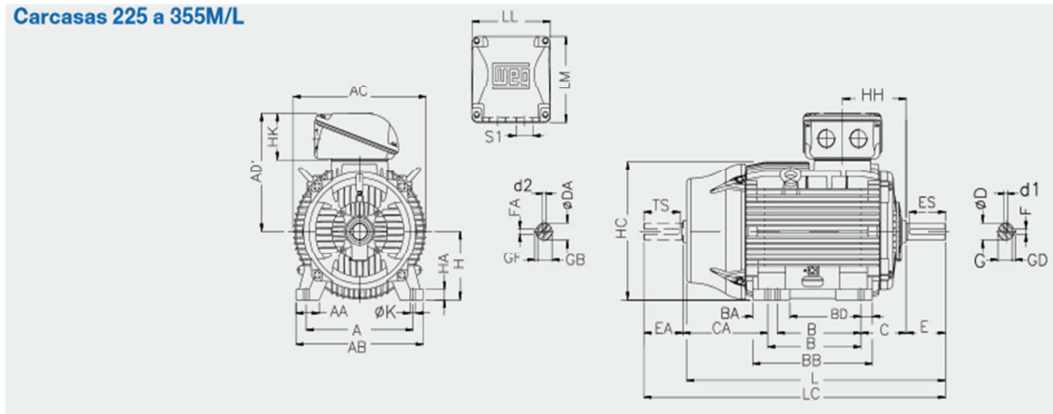
Detalle constructivo de motores



Descripción

3.1	Carcasa
3.2	Cáncamos de elevación
3.4	Conectores de tierra
3.5	Caja de bornes
3.8	Escudo
3.10	Directriz de aire
3.11	Placa de características
4.1	Ventilador
5.1	Eje
5.2	Rodamientos
7.2	Sistema de sellado
7.3	Plan de pintura

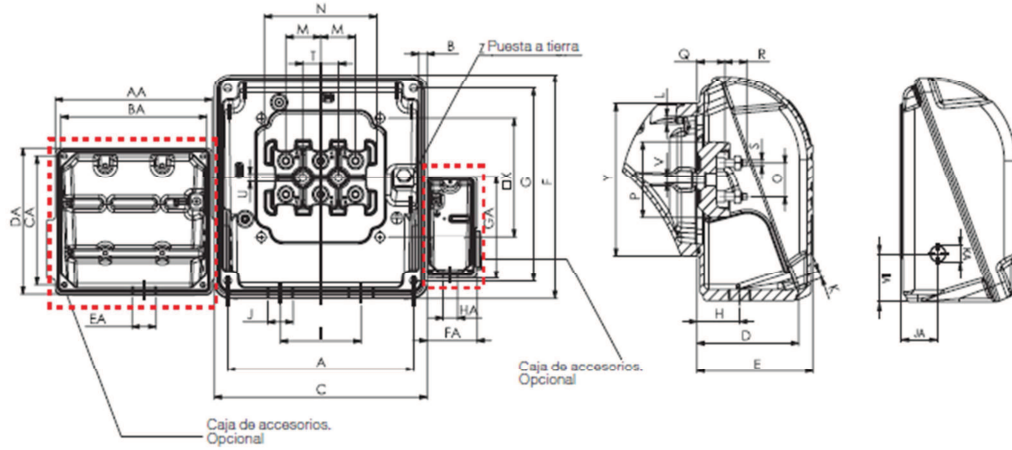
Carcasas 225 a 355M/L



Carcasa	Eje																							
	A	AA	AB	AC	AD ^(***)	AD'	B	BA	BB	BD	C	CA	D	DA	E	EA	ES	F	FA	G	GB	GD	GF	TS
355ML	610	140	750	736	609	625	500/630	230	760	65	254	483/413	75m6*	60m6*	140*	140*	125*	20*	18*	67.5*	53*	12*	11*	125*
													100m6	80m6	210	170	200	28	22	90	71	16	14	160

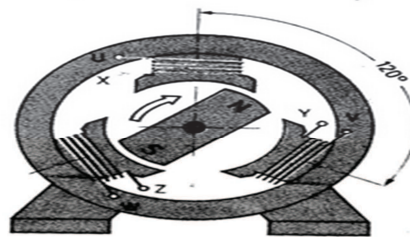
Carcasa	H	HA	HB ^(***)	HC	HD ^(***)	HE ^(***)	HG ^(***)	HH	HK	K	L	LC	LL	LM	S1	d1	d2	Rodamientos	
355ML	355	50	426	723	863	665	847	340	215	28	1412	1577	404	438	2M63x1.5	M24	M20	D.E.	N.D.E.
																		6322-C3	6319-C3

Caja de bornes

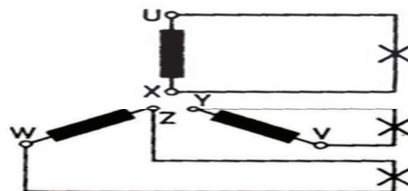


Carcasa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
355ML	365	14,5	404	202	226	422	390	97	200	2xM63x1.5	M14x2.0	M14x2.0	65	210	65	146	48	48	M16x2.0	65	10,5

7.3.4 CONEXIÓN DEL GENERADOR ASÍNCRONO



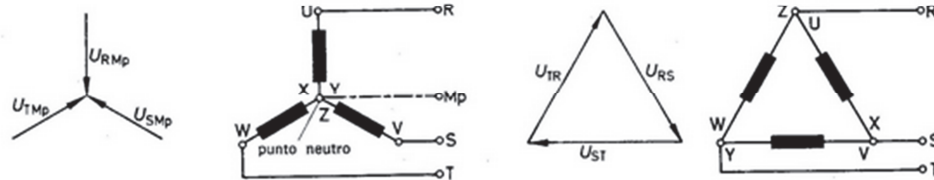
Generador trifásico con tres devanados estáticos



conexiones de un alternador trifásico

Estos generadores están formados por tres devanados o fases, con 6 bornes, dos de ellos por cada fase, formando los bornes activos de entrada X, Z e Y, y los bornes activos de salida U, V y W, conectados a los conductos activos R,S y T. Las conexiones del generador pueden ser en estrella (mayor tensión entre fases), o en triángulo (menor tensión entre fases). A mayor tensión, menor intensidad para misma potencia transportada por la línea y por ello, menor sección de conductores.

Conectaremos en estrella el generador para obtener un sistema trifásico a 400V o uno monofásico a 230V.



conexiones en estrella y en triangulo

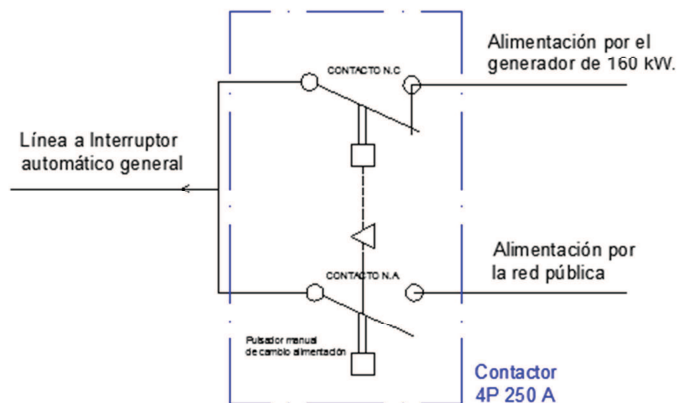
Las tensiones para la distribución a los usuarios finales serán de 230V y 400V, pudiéndose transportar utilizando las 3 fases y el neutro.

7.4 CONTACTOR DE INTERCONEXIÓN ENTRE EL GENERADOR Y LA RED

La línea que viene de la red de B.T de la que salen 4 conductores, junto con el cableado del generador, se dirige al contactor. Después llega al magnetotérmico general que protege al cuadro general de B.T.

Si se produce un fallo en la instalación o se quiere parar, el grupo eléctrico se conectará a la red pública, perteneciente a la compañía eléctrica de Iberdrola, que cuantificará mediante el uso de contadores, cuanta energía está absorbiendo la instalación.

El contactor elegido será de dos posiciones según plano.



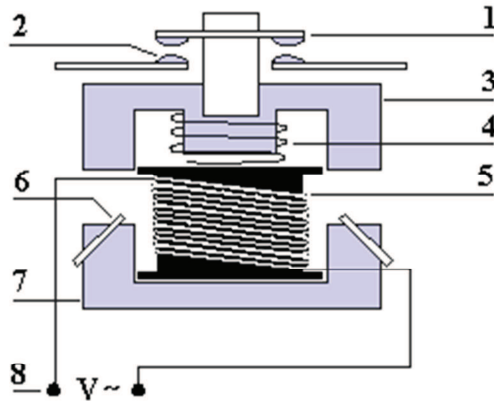
El contactor estará conectado a la alimentación del generador mediante el contacto normalmente cerrado (N.C). Cambiará de posición al contacto normalmente abierto (N.A) cuando se produzca un fallo de la instalación o se quieran hacer revisiones de mantenimiento en el grupo del generador-turbina.

El contactor estará formado por:

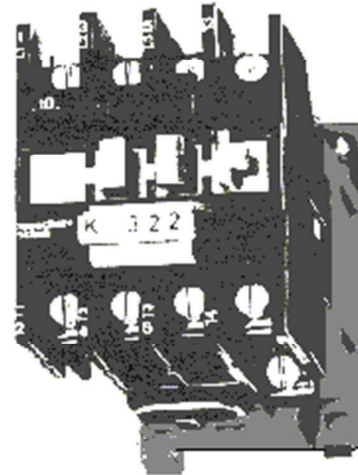
- Un **electroimán** compuesto por un circuito magnético con el hierro en posición fija, la bobina con su alimentación y la espira de sombra.
- Los **polos o contactos móviles o fijos**.
- El **muelle antagonista**, para recuperar la posición que tenía inicialmente.

Este contactor irá conectado a 400V entre fases, con 3 contactos principales, capaz de conectar, mantener y desconectar la intensidad del circuito principal; y uno o varios contactos auxiliares, utilizados en el circuito de mando. Tendrá que soportar la intensidad que haya en el máximo consumo, cuyo poder de corte lo estableceremos en **250A**, ya que el poder de corte del contactor tiene que ser mayor que el del interruptor general, pudiendo circular por éste 180A como máximo.

Elegiremos un contactor de espira de sombra de poder de corte de **250A** de la marca MERLIN GERIN.



- 1- Contactos móviles. 2 - Contactos fijos.
- 3- Hierro móvil. 4 - Muelle antagonista. 5 - Bobina.
- 6- Espira de sombra (en corriente alterna).
- 7- Hierro fijo. 8 - Alimentación bobina.



7.4.1 CABLES DE CONEXIÓN

Se dimensionarán para una intensidad como mínimo el 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o instalación interior, no podrá ser superior al 1,5% para la intensidad nominal.

Como media de protección se instalará un cableado de puesta a tierra de acuerdo con el RBT.

7.4.2 PUESTA EN MARCHA

Será necesaria la presentación del proyecto a la empresa distribuidora de energía eléctrica, en este caso Iberdrola, aquellas partes que afecten al acoplamiento y seguridad del suministro. Verificará que las instalaciones de interconexión y elementos que afectan a la regularidad del suministro están realizadas de acuerdo a los reglamentos correspondientes.



7.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CUARTO DE TURBINA

Se instalará un cuarto auxiliar en el sótano donde estará el generador de la turbina. Albergará un armario primario o celda eléctrica con todo el equipo eléctrico y un armario secundario para la parte del control, protección y regulación del grupo generador-turbina.

7.5.1 EQUIPO ELÉCTRICO GENERAL

Se precisará de un equipamiento eléctrico cuyo objetivo es la transformación de la tensión, la conexión de la línea de salida y la distribución de la energía. Irán en el armario de protección.

Formado por:

- Disyuntores y seccionadores, empleados para la conexión y desconexión a la red eléctrica.
- Transformadores de equipos auxiliares, que suministran la tensión adecuada para correcto funcionamiento de los equipos.

7.5.2 ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

Se instalarán unos equipos de regulación para el control del funcionamiento de la turbina y el generador.

- **Reguladores manuales de las turbinas:**

Si se produce un cambio en el par resistente, de forma que varíe la carga en la turbina, la turbina reducirá o aumentará el número de revoluciones. Por ello, habrá que adaptar el par motor al par resistente, para conseguir un equilibrio entre ambos.

- **Para el control de la turbina y el generador:**

Puesto que se trata de una minicentral, con generador asíncrono conectada a la red, el control de la turbina no necesitará un regulador de velocidad, dado que la frecuencia depende de la red.



El control sobre el distribuidor de la turbina, viene dado por un servo motor hidráulico, cuyas órdenes de apertura o cierre las determina el regulador de nivel. Para el control del generador se utiliza una batería de condensadores estáticos controlados de forma continua por tiristores.

Se dispondrá de un detector de velocidad que proporcione una señal cuando alcance el sincronismo, para conectar el grupo a la red eléctrica. Esta conexión la realizará un relé taquimétrico de tipo mecánico o eléctrico.

7.5.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Las protecciones de los distintos sistemas actuarán cuando se produzca un fallo en el funcionamiento del sistema. Algunos de los sistemas que harán actuar las protecciones son:

- Protecciones mecánicas
 - Embalamiento del generador o turbina.
 - Temperatura de eje y cojinetes.
 - Nivel y circulación del fluido de refrigeración.
 - Nivel mínimo hidráulico.
 - Temperatura de aceite del multiplicador de velocidad.
 - Desconexión de la bomba del aceite de regulación.
- Protecciones eléctricas del generador.
 - Intensidad máxima.
 - Retorno de potencia.
 - Calentamiento del generador y/o transformador.
 - Derivación en el estator.
 - Nivel de tensión.
 - Nivel de frecuencia.
- Protecciones de la línea de B.T.
 - Derivación de una fase a tierra.
 - Cortocircuito o inversión de fase.
 - Sobreintensidad.

7.5.4 EQUIPOS AUXILIARES

Además de los equipos principales, en una minicentral hidroeléctrica, es necesaria una serie de equipos auxiliares, como son:

- Ventilación.
- Alumbrado normal o de emergencia.
- Batería de condensadores.
- Red de tierra, como limitación de tensión con respecto al terreno.
- Protección contra incendios.
- Contadores para la red pública de B.T.

7.6 OBRA CIVIL

La obra civil presente, será la necesaria para la colocación de la turbina en la caseta anexa a la Fábrica. Las obras correspondientes a la colocación de luminarias y electrificación de dicha fábrica, se detallará más adelante.

7.6.1 TOMA DE AGUA



Dado las condiciones de la esclusa, no será necesario ningún tipo de presa o azud que nos desvíe el agua hacia nuestro punto de entrada a la turbina, debido a la existencia de una entrada de agua, en un lateral del canal, el cual atraviesa la fábrica.

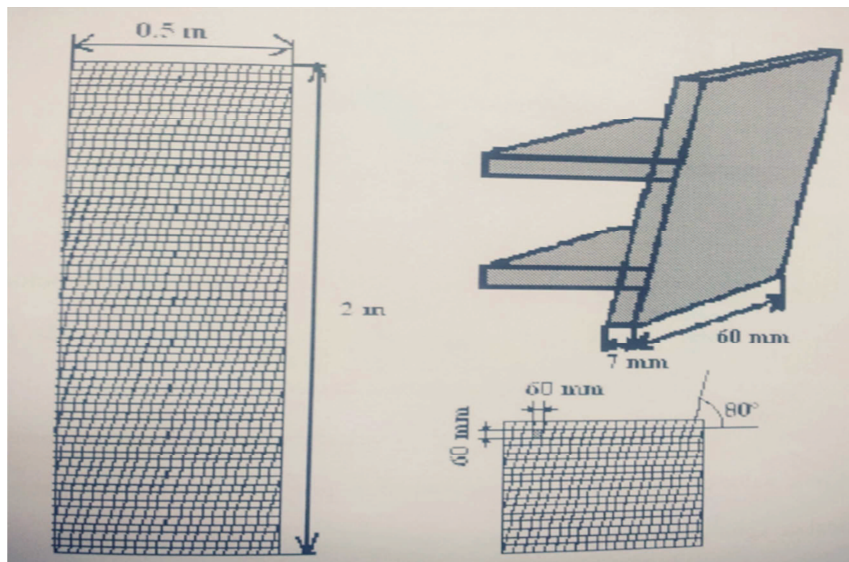
Como observamos en la fotografía, la zona circular de color rojo se encuentra la entrada de agua. Al encontrarse la apertura y los conductos de entrada del agua en buen estado, no precisa ninguna actuación de recuperación.

7.6.2 REJILLA

Se precisará de la colocación de una rejilla con la finalidad de impedir la entrada de elementos sólidos al conducto de derivación de la turbina, evitando una posterior avería y parada de la instalación.

En nuestro caso, el agua que mueve el Canal de Castilla, no contiene grandes masas sólidas, que puedan causar atascos, así pues, el agua transportará en su mayoría hojas y pequeñas ramas de los árboles o posibles fragmentos helados de las épocas invernales.

Actualmente la rejilla se encuentra algo dañada, por lo que buscamos una que se adapte al espacio existente. Las dimensiones serán de 2 m de largo por 0,5 m de ancho con un espesor de 7 mm. Los orificios serán de 60 mm como indica la figura. Según plano **P-26**.



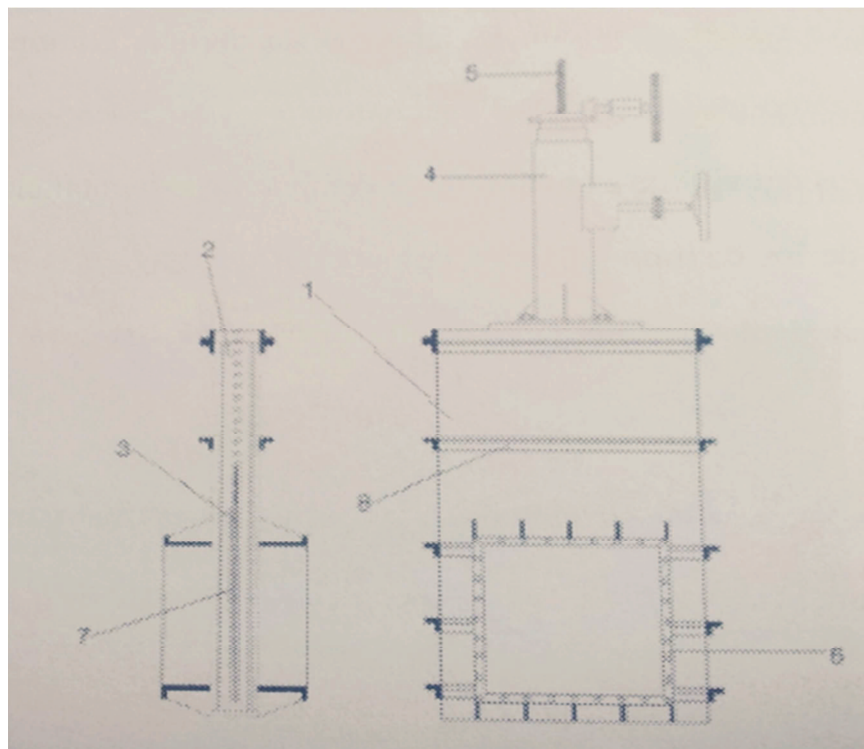
La rejilla se apoyará en un perfil en U de 120 mm, empotrado en la piedra con hormigón como refuerzo.

7.6.3 CANAL DE DERIVACIÓN

Después de la entrada de agua por la toma de agua y el filtro de sólidos de la rejilla, el agua se transporta hasta la entrada de la turbina mediante el canal de derivación. Éste canal atraviesa la fábrica pasando por la turbina y generando la energía. Las dimensiones del canal son aproximadas de 2 m de ancho y 1,5 m de alto.

7.6.4 COMPUERTA

La turbina dispone de una compuerta para interrumpir la entrada de agua si fuera necesario y poder así realizar trabajos de limpieza o reparación de maquinaria. Las dimensiones son 2 m de alto y 1,5 m de ancho. Fabricada en chapa de acero de 12 mm de espesor. Según plano **P-26**.





<i>NÚMERO</i>	<i>DESIGNACIÓN</i>	<i>MATERIAL</i>
1	Marco guía	Acero SAE 1010
2	Guías acero inoxidable	AISI 304
3	Escudo de cierre Chapa de acero	Naval F24
4	Torre de levantamiento acero	SAE 1010
5	Eje roscado para levantamiento	AISI 304
6	Bridas	Acero SAE 1010 con epoxi bituminoso
7	Juntas de cierre placas de acero inoxidable AISI 304	Bronce ASTM B 147
8	Refuerzos exteriores	Acero SAE 1010

8. ELECTRIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO

Se debe realizar una proyección de la instalación eléctrica que va a satisfacer la demanda de la fábrica y la edificación anexa cumpliendo con REBT y normativa vigente.

8.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE

En esta sección se detallarán los cuadros eléctricos que hay en la instalación, describiendo cada uno de los componentes que lo constituyen así como el calibre de los mismos.

8.1.1. DESCRIPCIÓN CUADRO GENERAL.

Al cuadro general de protección se le puede alimentar de dos formas diferentes, una es desde la red pública de Iberdrola pasando por el cuadro de protección y medida, o bien, desde el generador trifásico accionado por la turbina. Según plano **P-22**.

De la torre de baja tensión va una línea general de alimentación al cuadro de protección y medida, después la línea enterrada va al cuadro general de protección situado en la planta sótano. Aquí pasa por un interruptor magnetotérmico de protección de la línea de 4P-250A hasta el contactor.

La otra alternativa es desde el generador, pasando por otro interruptor magnetotérmico de 4P-250A hasta el contactor.

Tras dicho contactor de 4P-250A con enclavamiento mecánico y eléctrico, sale una línea a un interruptor general con regulación en (intensidad, tiempo de disparo y sensibilidad). Del interruptor general automático salen los 4 conductores atravesando un toroidal modelo 56053 sensor rectangular 1.600A 280x115mm, después va a un relé de fuga a tierra modelo 56173 RH99M con reinicio manual 0,03-30A 0-4,5s 240V.

Por último, la línea se reparte a los dos interruptores de la zona fábrica y restaurante con protección de 4P-180A para la fábrica y otro de 4P-80A para el restaurante. Para la fábrica salen 6 derivaciones individuales a cuadros secundarios y para el restaurante dos.

Ficha de producto
Características

32894

Interruptor automático Compact NS630N con relés electrónico STR23 SE 4P3R

PVR*: 3101.29 EUR



Principal

Nombre de Interruptor automático	Compact NS630N
Conexión inferior	Parte frontal
Corriente nominal	500 A 65 °C 630 A 40 °C
Conexión superior	Parte frontal
Grado de protección IP	IP40 IEC 60529
Código de capacidad de corrient	N
Poder de corte	22 kA Icu IEC 60947-2 525 V AC 50/60 Hz 30 kA Icu IEC 60947-2 500 V AC 50/60 Hz 42 kA Icu IEC 60947-2 440 V AC 50/60 Hz 42 kA NEMA AB1 HIC 480 V AC 50/60 Hz 50 kA Icu IEC 60947-2 380/415 V AC 50/60 Hz 85 kA Icu IEC 60947-2 220/240 V AC 50/60 Hz 85 kA NEMA AB1 HIC 240 V AC 50/60 Hz
Aplic. interruptor automático	Distribución
Descripción de polos	4P



- MEMORIA -

Función de test	Local Prueba remota
Monitorización	Componentes electrónicos (continuo) Enlace relé/sensor (continuo) Fuente de alimentación (continuo)
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV
Carga mínima	10 mA en 12 V
Corriente señalización de salida	8 A
Tensión de alimentación	220...240 V AC 50/60 Hz 220...240 V AC 400 Hz
Categoría de sobretensión	IV
Consumo	4 VA
Consumo de potencia en W	4 W
Soporte de montaje	Carril DIN
Inviolabilidad de los ajustes	Protegido por cubierta sellable

Ficha de producto
Características

56053
sensor rectangular - 1.600 A - 280 x 115 mm -
para Vigilohtm, Vigirex

Principal

Tipo de transformador de corri	Sensor rectangular
Rango de producto	Vigilohtm Vigirex
Modelo de dispositivo	Sensor rectangular
Porcentaje de transformador de	1/1000
[Icw] Intensidad de corta curación admisible	100 kA / 0,5 s
Residual short-circuit withstand current	85 kA / 0,5 s
Corriente nominal	1600 A
Ancho	280 mm interior 381 mm exterior
Alto	115 mm interior 233 mm exterior
Fondo	71 mm
Peso del producto	13,26 kg
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	12 kV
Categoría de sobretensión	IV



En la zona de fábrica hay:

- 2 Mags. de 4P-50A. Para el cuadro protección de planta sótano y planta baja.
- 3 Mags. de 4P-63A. Para las plantas primera, segunda y tercera.
- 1 Mag. de 2P-20A. Para la planta cuarta.

En la zona del restaurante hay:

- 1 Mag. de 4P-80A. Para el cuadro protección de planta baja.
- 1 Mag. de 4P-25A. Para el cuadro protección de planta alta.

8.1.2. DESCRIPCIÓN CUADROS ZONA FÁBRICA.

*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA SÓTANO ***

Al cuadro de protección situado en la planta sótano le llega una manguera de 10mm² de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 4 polos 40 Amperios. En dicho cuadro hay 5 líneas, una para alumbrado y 4 para fuerza de la que parten 3 subcuadros.

- **Alumbrado sótano:**
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza sótano:**
 - 1 Dif. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-16A.

Subcuadros:

- **Cuarto Caldera.** Del cuadro de protección del sótano sale una derivación individual de 6mm² de sección en manguera, protegido con interruptor automático de corte general de 4 polos 25 Amperios.

En dicho subcuadro hay 4 líneas, una para alumbrado y 3 para fuerza.



- **Alumbrado cuarto caldera:**
 - 1 Dif. de 2P-32A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza cuarto caldera:**
 - 2 Difs. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Dif. de 4P-25A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-16A.
 - 1 Mag. de 4P-20A.
- **Cuarto Turbina.** Del cuadro de protección del sótano sale una derivación individual de 6mm^2 de sección en manguera bajo tubo de 32mm de diámetro, protegido con interruptor automático de corte general de 4 polos 20 Amperios.

En dicho subcuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y otra para fuerza.

- **Alumbrado cuarto turbina:**
 - 1 Dif. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza cuarto turbina:**
 - 1 Dif. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-16A.
- **Cuarto Grupo presión agua sanitaria.** Del cuadro de protección del sótano sale una derivación individual de 6mm^2 de sección en manguera bajo tubo de 32mm de diámetro, protegido con interruptor automático de corte general de 4 polos 25 Amperios.

En dicho subcuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y otra para fuerza.

- **Alumbrado cuarto grupo presión:**
 - 1 Dif. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.



- **Fuerza cuarto grupo presión:**
 - 1 Dif. de 4P-40A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-16A.
 - 1 Mag. de 4P-20A.

*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA BAJA ***

Al cuadro de protección situado en la planta baja le llega una manguera de 10mm² de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 4 polos 40 Amperios. En dicho cuadro hay 5 líneas, dos para alumbrado y 3 para fuerza.

- **Alumbrado planta baja:**
 - 1 Dif. de 4P-40A/30mA.
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 4 Mags. de 2P-10A.
 - 2 Mags. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza planta baja:**
 - 3 Difs. de 4P-40A/30mA.
 - 6 Mags. de 2P-16A.

*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA PRIMERA ***

Al cuadro de protección situado en la planta primera le llega una manguera de 16mm² de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 4 polos 63 Amperios. En dicho cuadro hay 10 líneas, una para alumbrado y 9 para fuerza de la que 8 son derivaciones individuales a subcuadros de cada habitación y la otra para las tomas de corriente de la planta.

- **Alumbrado planta primera:**
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza planta primera:**
 - 1 Dif. de 4P-40A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-16A.



Subcuadros:

- **Cuadro habitaciones.** Del cuadro de protección de planta baja salen 8 derivaciones individuales de 6mm^2 de sección en manguera, protegidas con 8 interruptores magnetotérmicos de 2 polos 25 Amperios que van a los 8 subcuadros de cada habitación.

En dicho subcuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y otra para fuerza protegidos por un interruptor diferencial de 2P-40A/30mA.

- **Alumbrado habitación:**
 - 1 Mag. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza habitación:**
 - 1 Mag. de 2P-16A.

*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA SEGUNDA***

Al cuadro de protección situado en la planta segunda le llega una manguera de 16mm^2 de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 4 polos 63 Amperios. En dicho cuadro hay 10 líneas, una para alumbrado y 9 para fuerza de la que 8 son derivaciones individuales a subcuadros de cada habitación y la otra para las tomas de corriente de la planta.

- **Alumbrado planta segunda:**
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza planta segunda:**
 - 1 Dif. de 4P-40A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-16A.



Subcuadros:

- **Cuadro habitaciones.** Del cuadro de protección de planta baja salen 8 derivaciones individuales de 6mm^2 de sección en manguera, protegidas con 8 interruptores magnetotérmicos de 2 polos 25 Amperios que van a los 8 subcuadros de cada habitación.

En dicho subcuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y otra para fuerza protegidos por un interruptor diferencial de 2P-40A/30mA.

- **Alumbrado habitación:**
 - 1 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza habitación:**
 - 1 Mag. de 2P-16A.

*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA TERCERA ***

Al cuadro de protección situado en la planta tercera le llega una manguera de 16mm^2 de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 4 polos 63 Amperios. En dicho cuadro hay 11 líneas, una para alumbrado y 10 para fuerza de la que 8 son derivaciones individuales a subcuadros de cada habitación, otra para la línea del ascensor y la última para las tomas de corriente de la planta.

- **Alumbrado planta tercera:**
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza planta tercera:**
 - 1 Dif. de 4P-40A/30mA.
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 1 Mag. De 4P-25A.
 - 2 Mags. de 2P-16A.



Subcuadros:

- **Cuadro habitaciones.** Del cuadro de protección de planta baja salen 8 derivaciones individuales de 6mm^2 de sección en manguera, protegidas con 8 interruptores magnetotérmicos de 2 polos 25 Amperios que van a los 8 subcuadros de cada habitación.

En dicho subcuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y otra para fuerza protegidos por un interruptor diferencial de 2P-40A/30mA.

- **Alumbrado habitación:**
 - 1 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza habitación:**
 - 1 Mag. de 2P-16A.

*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA CUARTA***

Al cuadro de protección situado en la planta cuarta le llega una manguera de 6mm^2 de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 2 polos 20 Amperios. En dicho cuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y la otra para fuerza.

- **Alumbrado planta cuarta:**
 - 1 Dif. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza planta tercera:**
 - 1 Dif. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-16A.



8.1.3. DESCRIPCIÓN CUADROS ZONA RESTAURANTE.

*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA BAJA ***

Al cuadro de protección situado en la planta baja le llega una manguera de 16mm^2 de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 4 polos 50 Amperios. En dicho cuadro hay 3 líneas, una para alumbrado y dos para fuerza de las que una de ellas es una derivación individual al subcuadro de la cocina.

- **Alumbrado planta baja:**
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza planta baja:**
 - 1 Dif. de 4P-40A/30mA.
 - 1 Mag. de 4P-50A.
 - 2 Mags. de 2P-16A.

Subcuadro:

- **Cuadro cocina.** Del cuadro de protección de planta baja sale 1 derivación individual de 6mm^2 de sección en conductores unipolares, protegida con un interruptor magnetotérmico de 4 polos 40 Amperios. En dicho subcuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y otra para fuerza.
 - **Alumbrado cocina**
 - 1 Dif. de 4P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
 - **Fuerza cocina:**
 - 1 Dif. de 4P-63A/30mA.
 - 3 Mags. de 2P-16A.
 - 1 Mag. de 2P-20A.
 - 1 Mag. de 2P-25A.



*** CUADRO PROTECCIÓN PLANTA ALTA ***

Al cuadro de protección situado en la planta alta le llega una manguera de 6mm^2 de sección del cuadro general y está protegido por un interruptor automático de corte general de 4 polos 20 Amperios. En dicho cuadro hay 3 líneas, una para alumbrado y dos para fuerza de las que una de ellas es una derivación individual al subcuadro de la zona de preparación de la comida.

- **Alumbrado planta alta:**
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
- **Fuerza planta alta:**
 - 1 Dif. de 4P-40A/30mA.
 - 2 Mags. de 2P-16A.

Subcuadro:

- **Cuadro zona de preparación.** Del cuadro de protección de planta alta sale 1 derivación individual de 6mm^2 de sección en conductores unipolares, protegida con un interruptor magnetotérmico de 4 polos 16 Amperios. En dicho subcuadro hay 2 líneas, una para alumbrado y otra para fuerza.
 - **Alumbrado zona preparación**
 - 1 Dif. de 2P-20A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-10A.
 - 1 Mag. de 2P-5A., para E+S.
 - **Fuerza zona de preparación:**
 - 1 Dif. de 4P-32A/30mA.
 - 1 Mag. de 2P-16A.
 - 1 Mag. de 4P-10A.



8.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERNA

La Instalación Eléctrica interna tiene por objeto, alimentar eléctricamente a las Máquinas y Equipos instalados en las dos edificaciones para desarrollar la Actividad para la cual se ha proyectado.

8.2.1. DETALLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN LA FÁBRICA.

* PLANTA SÓTANO *

En dicha planta hay:

- **Cuarto Calderas:** En dicho cuarto se alberga una caldera de biomasa para suministrar de calefacción a todo el edificio, así como las habitaciones en las plantas primera, segunda, tercera y cuarta. En este cuarto, se encuentra también un hall de elevada seguridad para en caso de problemas con la caldera, poder desactivarla sin tener que entrar en el cuarto. En el hall se encuentra el armario eléctrico que la controla.
 - **Fuerza:**
 - Dos bases tipo skuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-4** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-8:**
 - 5 pantallas estancas fluorescentes con lámparas modelo Philips TCW215 2xTL-D58W HFP de 110W.
 - 2 interruptores simples a la entrada de las puertas.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-8:**
- 2 Lámparas de emergencia de 210 Lm y 70 Lm modelo Legrand serie U21.
- **Cuarto Turbina:** En este cuarto se encuentra el generador de la turbina, con el correspondiente cuadro eléctrico que lo controla.
 - **Fuerza:**
 - Una base tipo skuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-4** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.



- **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-8:**
 - 4 pantallas estancas fluorescentes con lámparas modelo Philips TCW215 2xTL-D58W HFP de 110W.
 - 1 interruptor simple a la entrada de la puerta.
- **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-8:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 155 Lm modelo Legrand serie U21.
- ***Cuarto Grupo Presión Agua Sanitaria:*** En este cuarto se encuentra el grupo de presión de agua, que hace posible el suministro de agua en las diferentes plantas de la instalación, también está provisto de un armario eléctrico que lo controla.
 - **Fuerza:**
 - Una base tipo skuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-4** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-8:**
 - 4 pantallas estancas fluorescentes con lámparas modelo Philips TCW215 2xTL-D58W HFP de 110W.
 - 1 interruptor simple a la entrada de la puerta.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-8:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 210 Lm modelo Legrand serie U21.
- ***Resto Sótano:*** En el resto de la planta sótano se ha dejado el espacio libre, sin más ocupación. Se encuentra aquí el armario eléctrico general de la planta.
 - **Fuerza:**
 - Una base tipo skuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-4** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-8:**
 - 8 pantallas estancas fluorescentes con lámparas modelo Philips TCW215 2xTL-D58W HFP de 110W.
 - 2 interruptores simples a la entrada del sótano.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-8:**
 - 4 Lámparas de emergencia de 310 Lm modelo Legrand serie U21.



*** PLANTA BAJA ***

En dicha planta hay:

- **Oficinas:** En dichas oficinas se albergan dos puestos informáticos para gestión de la edificación.
 - **Fuerza:**
 - Dos bases tipo sckuko de 4 T.C de 16A y dos bases tipo sckuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-5** y bajo la norma UNE 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-9:**
 - 2 pantallas empotradas fluorescentes con lámparas modelo Philips TBH375 3xTL-D58W HFP de 165W.
 - 1 interruptor simple a la entrada de la puerta.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-9:**
- 1 Lámpara de emergencia de 155 Lm modelo Legrand serie U21.
- **Aseo Hombre y Mujer:** En dicha planta se encuentra unos aseos.
 - **Fuerza:**
 - Una base tipo sckuko de 2 T.C de 16A en cada aseo modelo Niessen, situadas según plano **P-5** y cumpliendo la clasificación de volúmenes de la ITC-27 del RBT.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-9:**
 - 22 lámparas tipo downlight modelo Philips DN450B 1xDLM 1100/840 de 15W.
 - 12 pulsadores con temporizado a las entradas de las puertas.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-9:**
 - 2 Lámparas de emergencia de 210 Lm cada aseo modelo Legrand serie U21.



- **Sala Multiusos:** En dicha sala, se encuentran unas mesas para reunión o actividades lúdicas con un proyector y pantalla de producción.
 - **Fuerza:**
 - Dos bases tipo sckuko de 1 T.C de 16A y dos bases tipo sckuko de 4 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-5** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-9:**
 - 8 lámparas tipo downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 2 interruptores simples a la entrada de la puerta.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-9:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 310 Lm modelo Legrand serie U21.

- **Salón de Actos:** En dicha salón, se ha habilitado unas butacas para conferencias y proyección de actos.
 - **Fuerza:**
 - Una base tipo sckuko de 4 T.C de 16A y dos bases tipo sckuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-5** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-9:**
 - 20 lámparas tipo downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 2 interruptores simples a la entrada de la puerta.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-9:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 310 Lm y dos de 155 Lm modelo Legrand serie U21.

- **Recepción:** En dicha estancia, se encuentra un puesto informático con la persona encargada de las llaves de las habitaciones, así como de dar información sobre las actividades lúdicas y actos públicos.



- **Fuerza:**
 - Dos bases tipo sckuko de 1 T.C de 16A y una base tipo sckuko de 4 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-5** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
- **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-9:**
 - 16 lámparas tipo downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 2 interruptores simples a la entrada de la recepción.
- **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-9:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 310 Lm y dos de 210 Lm modelo Legrand serie U21.

*** PLANTA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA ***

En dichas plantas hay:

- ***Habitaciones:*** Independientemente del tipo de habitación, en todas ellas la instalación eléctrica es la misma.
 - **Fuerza:**
 - Dos bases tipo sckuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-6** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-10:**
 - 3 lámparas en habitaciones tipo 1 y 2; y 3 lámparas en habitaciones tipo 3, de downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 2 conmutadores en habitaciones tipo 1 y 2; y 3 conmutadores en habitaciones tipo 3. Se podrán instalar dispositivos de tarjeta para accionamiento del alumbrado.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-10:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 155 Lm modelo Legrand serie U21.



- **Aseos habitaciones:**
 - **Fuerza:**
 - Una base de 1 T.C de 16A en cada aseo modelo Niessen, situadas según plano **P-6** y cumpliendo la clasificación de volúmenes de la ITC-27 del RBT.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-10:**
 - 1 lámpara tipo downlight modelo Philips RS530B 1xLED 12S/827 MB ACF de 18W.
 - 1 interruptor simple a la entrada de la puerta.
- **Pasillo:** El pasillo está destinado al acceso de las habitaciones y del cuarto de limpieza.
 - **Fuerza:**
 - Dos tomas tipo sckuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-6** y bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-10:**
 - 11 lámparas tipo downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 9 pulsadores con temporizado a lo largo del pasillo.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-10:**
- 6 Lámparas de emergencia de 155 Lm modelo Legrand serie U21.
- **Cuarto de limpieza:** Esta estancia se ha dedicado para el servicio de limpieza, para cambiarse y poder guardar el material necesario para el acondicionamiento de las plantas.
 - **Fuerza:**
 - Una base de 1 T.C de 16A modelo Niessen, según plano **P-6** cumpliendo la clasificación de volúmenes de la ITC-27 del RBT.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-10:**
 - 1 lámparas tipo downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 1 interruptor simple a la entrada de la puerta.



○ **Alumbrado de Emergencia y Señalización**: según plano **P-10**:

- 1 Lámpara de emergencia de 70 Lm modelo Legrand serie U21.

*** PLANTA CUARTA ***

En dicha planta hay:

- **Almacén**: Destinado a guardar lo que se precise de la fábrica.
 - **Fuerza**:
 - Una base tipo skuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, situadas según plano **P-7** y bajo la norma UNE 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento**: según plano **P-11**:
 - 6 pantallas estancas fluorescentes con lámparas modelo Philips TCW215 2xTL-D58W HFP de 110W.
 - 1 interruptores simples a la entrada del piso.
 - **Alumbrado de Emergencia y Señalización**: según plano **P-11**:
 - 2 Lámparas de emergencia de 310 Lm modelo Legrand serie U21.

8.2.2. DETALLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EL RESTAURANTE.

*** PLANTA BAJA ***

En dicha planta hay:

- **Cocina**: Esta estancia se ha dedicado para dar servicio de las comandas pedidas en el restaurante.
 - **Fuerza**:
 - 8 T.C tipo skuko de 16A y 2 T.C tipo skuko de 25 A modelo Niessen, según plano **P-16** y bajo la norma UNE 20315, a unos 30cm del suelo dependiendo función.
 - **Iluminación/accionamiento**: según plano **P-18**:
 - 6 pantallas empotradas fluorescentes con lámparas modelo Philips TBH375 3xTL-D58W HFP de 165W.
 - 1 interruptor simple a la entrada de la puerta.



- **Alumbrado de Emergencia y Señalización:** según plano **P-18:**
- 1 Lámpara de emergencia de 310 Lm modelo Legrand serie U21.
- ***Aseo Hombre, Mujer y Discapitado:*** En dicha planta se encuentra unos aseos.
 - **Fuerza:**
 - Una base tipo skuko de 1 T.C de 16A en cada aseo modelo Niessen, según plano **P-16** y cumpliendo la clasificación de volúmenes de la ITC-27 del RBT.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-18:**
 - 8 lámparas tipo downlight modelo Philips DN450B 1xDLM 1100/840 de 15W.
 - 6 pulsadores con temporizado a las entradas de las puertas.
 - **Alumbrado de Emergencia y señalización:** según plano **P-18:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 70 Lm en cada aseo modelo Legrand serie U21.
- ***Comedor 1:***
 - **Fuerza:**
 - Cuatro bases tipo skuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, según plano **P-16** bajo la norma UNe 20315, a unos 30cm del suelo.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-18**
 - 66 lámparas tipo downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 2 interruptores simples a la entrada del comedor.
 - **Alumbrado de Emergencia y señalización:** según plano **P-18:**
- 6 Lámparas de emergencia de 210 Lm modelo Legrand serie U21.



*** PLANTA ALTA ***

En dicha planta hay:

- ***Zona preparación de comidas:***
 - **Fuerza:**
 - Dos bases tipo sckuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, según plano **P-17** y bajo la norma UNE 20315, a unos 30cm del suelo dependiendo utilidad.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-19**
 - 2 pantallas empotradas fluorescentes con lámparas modelo Philips TBH375 3xTL-D58W HFP de 165W.
 - 1 interruptor simple a la entrada de la puerta.
 - **Alumbrado de Emergencia y señalización:** según plano **P-19**
- 1 Lámparas de emergencia de 155 Lm modelo Legrand serie U21.
- ***Aseo Hombre y Mujer:*** En dicha planta se encuentra unos aseos.
 - **Fuerza:**
 - Una base de 1 T.C de 16A en cada aseo modelo Niessen, según plano **P-17** y cumpliendo la clasificación de volúmenes de la ITC-27 del RBT.
 - **Iluminación/accionamiento:** según plano **P-19:**
 - 6 lámparas tipo downlight modelo Philips DN450B 1xDLM 1100/840 de 15W.
 - 6 pulsadores con temporizado a las entradas de las puertas.
 - **Alumbrado de Emergencia y señalización:** según plano **P-19:**
 - 1 Lámpara de emergencia de 70 Lm en cada aseo modelo Legrand serie U21.
- ***Comedor 2:***
 - **Fuerza:**
 - Cinco bases tipo sckuko de 1 T.C de 16A modelo Niessen, según plano **P-17** y bajo la norma UNE 20315, a unos 30cm del suelo.



- **Iluminación/accionamiento**: según plano **P-19**:
 - 50 lámparas tipo downlight modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC de 53W.
 - 2 interruptores simples a la entrada del comedor.
- **Alumbrado de Emergencia y señalización**: según plano **P-19**:
 - 6 Lámparas de emergencia de 210 Lm modelo Legrand serie U21.

8.3 CONDUCTORES

Los conductores serán flexibles o rígidos según lugar, formados por uno o varios cables, previstos para canalizaciones fijas, siendo éstos de cobre. Los conductores serán de la casa Pirelli, con aislamiento de etileno propileno (EPR), para temperaturas entre -5°C y $+60^{\circ}\text{C}$.

Las secciones utilizadas se determinarán de tal forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización no superen el 3% en alumbrado y el 5% para fuerza.

La sección mínima será de $1,5\text{ mm}^2$ para los circuitos de alumbrado y $2,5\text{ mm}^2$ para los circuitos de fuerza según lo indica el RBT.

Se seguirá en código de colores de la ITC-BT-19 que establece:

- Marrón, negro, gris para los conductores activos o de fase (R,S y T).
- Azul para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra.

8.4 TUBOS

Se emplearán tubos de EPR flexibles monocapa de color negro e ignífugos, no propagadores de la llama. La marca empleada también será Pirelli o de similar características, cumpliendo con las especificaciones técnicas necesarias, según la ITC-BT 19.



8.5 CAJAS DE DERIVACIÓN

Serán utilizadas para la unión de conductores en su interior, tanto de empalmes como derivaciones, utilizando para ello bornes de conexión para dar una mayor seguridad y estanqueidad. Estarán sobredimensionadas por si se realizan futuras ampliaciones. El modelo elegido es de la marca HIMEL o de similar características, modelo IP65 (EN 60529), irán empotradas en las paredes del interior de las edificaciones.

8.6 TOMAS DE CORRIENTE.

En toda la instalación las tomas de corriente, serán del mismo tipo, base de enchufe tipo schuko de 16 A con toma de tierra, salvo en la cocina del restaurante que irán una base de enchufe tipo schuko de 25 A para la cocina.

- Base de enchufe tipo Schuko de 16A con toma de tierra:

Las bases de toma de corriente utilizadas en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en la figura C2a, de la norma UNE 20315. La marca será NIESSSEN.

En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT 25 para viviendas, se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

8.7 PROTECCIONES Y NÚMERO DE CIRCUITOS

La Instalación Eléctrica, estará protegida contra contactos indirectos y derivaciones a tierra, por medio de diferenciales de ALTA SENSIBILIDAD (30mA.), para alumbrado y TC, de número de polos e intensidad adecuados a la sección de la línea que han de proteger; según se indica en planos.

Para la puesta de tomas de corriente en aseos y baños se ha tenido en cuenta la clasificación de volúmenes según la ITC-27 del RBT.



Clasificación de los volúmenes.

Para las instalaciones de estos locales se tendrán en cuenta los cuatro volúmenes 0, 1, 2 y 3 que se definen a continuación. En el apartado 5 de la presente instrucción se presentan figuras aclaratorias para la clasificación de los volúmenes, teniendo en cuenta la influencia de las paredes y del tipo de baño o ducha. Los falsos techos y las mamparas no se consideran barreras a los efectos de la separación de volúmenes.

1.1. Volumen 0.

Comprende el interior de la bañera o ducha.

En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo.

En este caso:

- a. Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o
- b. Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

1.2. Volumen 1.

Está limitado por:

- a. El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y
- b. El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuando este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o
 - o Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o



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

1.3. Volumen 2.

Está limitado por:

- a. El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y
- b. El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo

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

1.4. Volumen 3.

Está limitado por:

- a. El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y
- b. El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo

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

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

Protección para garantizar la seguridad.

Cuando se utiliza BTS, cualquiera que sea su tensión asignada, la protección contra contactos directos debe estar proporcionada por:

- barreras o envoltentes con un grado de protección mínimo IP2X o IPXXB, según UNE 20.324 o



- aislamiento capaz de soportar una tensión de ensayo de 500 V en valor eficaz en alterna durante 1 minuto.

Una conexión equipotencial local suplementaria debe unir el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3:

- Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües (por ejemplo agua, gas);
- Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado;
- Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio. Los marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes externas accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura metálica del edificio.
- Otras partes conductoras externas, por ejemplo partes que son susceptibles de transferir tensiones.

Estos requisitos no se aplican al volumen 3, en recintos en los que haya una cabina de ducha prefabricada con sus propios sistemas de drenaje, distintos de un cuarto de baño, por ejemplo un dormitorio.

Las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se instalen de forma que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio.

Las bañeras y duchas metálicas pueden considerarse aisladas del edificio, si la resistencia de aislamiento entre el área de los baños y duchas y la estructura del edificio, medido de acuerdo con la norma UNE 20.460 -6-61, anexo A, es de cómo mínimo 100 k Ω .

No se admiten empalmes en los cables y canalizaciones que discurran por los volúmenes determinados por dichas superficies salvo si estos se realizan con cajas que cumplan el requisito anterior.

FIGURAS DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS VOLÚMENES.





8.8 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

Las líneas, serán de 2x1,5 mm², mangueras de Cu. con aislamiento AFUMEX tipo RZ1-K de 0,6/1KV., cuando vaya por bandeja y c.u. AFUMEX 07Z1-K de 750V., cuando vayan bajo tubo, estando protegidas por mags. de 2P-5A. de un circuito de Alumbrado, según **P-23** y **P-24**.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en la instalación y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación.

Las líneas y canalizaciones serán del mismo tipo y características que el alumbrado normal. Las canalizaciones y cajas de derivación serán, en todo caso, independientes de las de fuerza y alumbrado normal;

El alumbrado de emergencia entrará automáticamente en funcionamiento cuando se produzca un descenso del alumbrado normal por debajo del 70% del valor nominal. Tendrá una autonomía de como mínimo una hora, un tiempo de corte de 0,5seg y se alimentarán con baterías.

El nivel de iluminación, medido en los pasillos será de 1 lux al suelo en los recorridos de evacuación, de 5 lux en los puntos donde estén situados los equipos de protección contra incendios de utilización manual y para las demás zonas se ha colocado el alumbrado de emergencia de manera que se obtenga una correcta uniformidad.

Constará de dos luces, una de ellas permanentemente encendida que hará las funciones de señalización y la otra se encenderá automáticamente en caso de fallo de tensión de red, permaneciendo encendida un tiempo mínimo de una hora y media, dando una luminosidad suficiente a las zonas de salida. Las luminarias elegidas serán de la marca Legrand.

8.9 ALUMBRADO BALIZAMIENTO.

Al encontrarnos en un local de pública concurrencia, debemos complementar la iluminación de emergencia con iluminación de balizamiento. Ésta se colocará en rampas o pendientes superiores al 8% así como en escaleras. Entrará en funcionamiento en las mismas condiciones que el alumbrado de emergencia. Se colocará una baliza por cada dos escalones. Deberán iluminar la huella.



Esta iluminación será complementaria a la de emergencia. Las luminarias elegidas serán de la marca Legrand.

9. PUESTA A TIERRA

Se debe realizar un estudio de puesta a tierra para asegurar la protección de toda la instalación y de las personas ante posibles defectos anómalos. A continuación, se detallará las premisas necesarias para su instalación, el tipo de distribución en la instalación y la sección del cable de puesta a tierra.

9.1 PREMISAS PREVIAS AL ESTUDIO

Se instalará un cable de puesta a tierra en las zonas a electrificar, como son la fábrica de harinas, la sala de máquinas que albergará la minicentral y el entorno que se va a acondicionar eléctricamente.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión MIE BT 018, que contempla la protección contra contactos indirectos, se ha de conectar todos los elementos eléctricos de la instalación directamente a tierra.

Con una correcta instalación de puestas a tierra, aseguramos la actuación de las protecciones, disminuyendo el riesgo de avería en el material utilizado y reduciendo la tensión a la que se pueden ver sometidas las partes metálicas.

De acuerdo con la instrucción complementaria ITC BT-018, los conductores implicados en el entramado de la puesta a tierra, incluyendo las líneas de enlace con tierra, las líneas principales de tierra y sus derivados, serán de cobre, o en su defecto de algún otro material con elevado punto de fusión y sección sobredimensionada. El objetivo será evitar una temperatura próxima a la de fusión del conductor debido a la corriente de defecto máxima susceptible de presentarse en un punto cualquiera de la instalación.

9.2 CONDUCTORES Y SU DISTRIBUCIÓN EN MALLAZO

Los conductores tendrán una sección que en ningún caso podrá ser inferior a 16 mm^2 en las líneas principales de tierra, siendo la sección mínima admisible de 35 mm^2 en el caso de líneas de enlace con tierra.

Se realizará una puesta a tierra en la instalación eléctrica de la fábrica de harinas, sala de máquinas de la minicentral y entorno, de tal forma que todos los conductores de puesta a tierra irán debidamente colocados en tubos junto con los conductores activos.



Este circuito de puesta a tierra, será continuo, no conteniendo en serie masas, o elementos mecánicos y quedando prohibido la intercalación de seccionadores, fusibles o interruptores. De otro modo, se permitirá disponer de un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, para poder medir la resistencia en una posible revisión de la instalación de puesta a tierra.

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que parten del punto de puesta a tierra, donde se irán conectando las derivaciones necesarias de puesta a tierra de las masas, a través de conductores de protección.

Se deberá tener especial cuidado en el recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, de sus derivaciones y de los conductores de protección, de tal forma que éste sea el más corto posible. Así mismo también tendremos en cuenta, los esfuerzos mecánicos del cableado, protegiéndolos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Los conductores de protección unirán eléctricamente las masas de la instalación a ciertos elementos para asegurar la protección contra contactos indirectos. Las secciones de los conductores de protección vienen detalladas por la instrucción técnica complementaria ITC BT-018.

Se empleará el sistema de “malla equipotencial” para la distribución en la fábrica de harinas y sala de máquinas.

En las superficies de interior de la minicentral, se instalará un mallazo de hilos de acero de 4 mm de diámetro, en cuadrícula de 30x30 cm conectada a la tierra general en dos puntos opuestos, logrando así una superficie equipotencial que elimine la tensión de paso inadmisibles que pueda aparecer. Según indica el plano P-3 y P-15.

9.3 SECCIÓN DEL CONDUCTOR

Según indica la tabla de la instrucción técnica complementaria ITC BT-018, los conductores de protección y las derivaciones principales de tierra tendrán una sección mínima de:

Tabla 2. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

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



Si la sección de los conductores de fase es superior a 35 mm^2 se admiten para los conductores de protección, secciones menores que las indicadas en la tabla 2, pero estas secciones no podrán ser inferiores a 16 mm^2 y se justificará el funcionamiento del dispositivo de corte automático y el paso de la corriente de defecto máxima por el conductor de protección para que no provoque un calentamiento del cable cercano a su temperatura de fusión.

Por lo que concluimos que según cálculos la sección del conductor de tierra será de **50 mm^2** .

9.4 PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Consiste en poner las masas a tierra, de tal forma que éstas se asociarán a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, para provocar la desconexión de la instalación en caso de defecto. Para ello, ha de cumplirse las siguientes condiciones:

Si el punto neutro está unido directamente a tierra:

- La corriente a tierra producida por un sólo defecto franco, debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo inferior a 5 segundos.
- Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz a:
 - 24 V en los locales o emplazamientos conductores.
 - 50 V en el resto de los casos.
- Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Será necesario la instalación de un relé diferencial y toroide regulable en tiempo y sensibilidad, asociado al interruptor automático general.

La instalación tendrá instalada una toma de puesta a tierra adecuada con una resistencia inferior a 50Ω .

9.5 INTERCONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TIERRA

La instalación de puesta a tierra ha de ser única y general, de tal forma que comprenda la puesta a tierra de protección y la de servicio de dicha instalación. Únicamente podrá excluirse de esta regla, aquellas puestas a tierra que presenten tensiones peligrosas para las personas, bienes o instalaciones eléctricas.



Se preverán tierras separadas, aquellos casos en los que:

- Fuera conveniente separar de la instalación de tierra general los puntos neutros de los devanados de los transformadores.
- Los limitadores de tensión de las líneas de corrientes débiles como telefonía que se extiendan fuera de la instalación.
- En instalaciones que coexistan instalaciones de tierra separadas o independientes.

Entendemos por:

- **Puestas a tierra de protección:**

Serán partes metálicas que normalmente no estén en tensión, pero que por avería, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, puedan estarlo.

Algunos de estos elementos son:

- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas.

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cercas metálicas.
- Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios que contengan instalaciones de alta tensión.

- **Puestas a tierra de servicio:**

Se conectará a tierra aquellos elementos que sean necesarios como:

- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.

10. EQUIPO COMPENSACIÓN DE LA POTENCIA REACTIVA

Para llevar a cabo la mejora de factor de potencia en la instalación, es necesaria la compensación de la energía reactiva consumida en la misma, para ello primero se determina la potencia reactiva a compensar, para después dimensionar el material necesario para su instalación.

Las baterías de compensación elegidas son de la marca Schneider, modelo VLVAF4P03507AA VarSet batería de condensadores auto 075kvar 190Hz con Int Auto xxB 400V 50Hz.

Ficha de producto Características

VLVAF4P03507AA

VarSet batería de condensadores auto 075kvar
190Hz con Int Auto xxB 400V 50Hz



Principal

Estatus comercial	Comercializado
Tensión de red	400...415 V - AC en 50 Hz
Clasificación de potencia reactiva	75 kvar
Modo de funcionamiento	Automático
Gama de producto	Varset
Nombre del dispositivo	VarSet automática con inductancias antiarmónicos
Tipo de producto o componente	Batería de condensadores

Las baterías automáticas de condensadores, VarSet, ofrecen como novedad la incorporación de un interruptor automático por escalón en toda su oferta. Utilizando envoltentes espaciales 3D que permiten mejorar las características térmicas de los equipos y al mismo tiempo disponer de un equipo más robusto. La seguridad es una prioridad, todas las baterías de condensadores, de serie, tienen un IPxxB con la puerta abierta, y aquellos equipos que incorporen un interruptor automático en cabecera, se refuerza la seguridad con el mando rotativo prolongado, evitando que se pueda abrir la puerta estando el equipo en servicio.

Los componentes principales (condensadores, contactores, protecciones, inductancias, reguladores...) son Schneider Electric, La solución completa. Los equipos VarSet ayudan a reducir los costos operativos y de capital, y puede proporcionar un retorno muy rápido de la inversión.



- Reducir los gastos de capital hasta un 30%
- Reducir las penalizaciones por el consumo de energía reactiva.
- Reducir las pérdidas de energía hasta en un 30%
- Reducir las emisiones de CO₂, se reducen hasta 95 kg por cada kvar instalado

Simplicidad en cuanto a que están:

- Preparadas para ser instaladas de forma sencilla y rápida
- Reducido mantenimiento, sencilla programación y puesta en marcha automática con el regulador Varlogic
- Sencilla integración EMS: protocolo de comunicación Modbus (opcional Varlogic NRC12)

Seguridad porque están:

- Completamente ensayadas conforme a las normas IEC 61439-1 y 2, IEC 61921
- Con dispositivos de control térmico• Interruptores automáticos por escalón y en cabecera

Las baterías de condensadores VarSet cumplen con los requerimientos para la nueva generación de cuadros de BT y cumplen con las directivas internaciones RoHs y REACH.

Las características más destacadas de las baterías VarSet:

Condensador VarplusCan HDuty

- Contactores específicos para la maniobra de condensadores.
- Interruptor automático Compact NSX por escalón
- Inductancia antiarmónica, sintonización 189 Hz (3,78), en los equipos SAH
- Regulador energía reactiva serie Varlogic.
- Interruptor automático Compact con mando rotativo prolongado (para aquellos equipos con interruptor automático en cabecera)
- Valor de la Icc del embarrado: 35 kA.
- Grado de protección: IP31.
- Grado de resistencia mecánica: IK10.
- Autotransformador 400/230 V integrado.
- Protección contra contactos directos (puerta abierta). IPxxB.
- Color: RAL 9003.
- Normas: IEC 61439-1/2, IEC 61921.



11. SISTEMA ANTI-INCENDENDIOS.

11.1 INTRODUCCIÓN.

Como sistema de protección ante posibles incendios, se ha de instalar unas medidas de prevención necesarias para evitarlos.

Una de las características importantes a la hora de plantearse un sistema anti-incendios, en el caso de la minicentral, será la potencia del grupo eléctrico y las dimensiones de éstos. Como dicha potencia, no será excesivamente grande, bastará con la colocación de distintos extintores en las zonas de fácil acceso y distribuirlos de manera conveniente.

Su instalación irá destinada a apagar el posible foco de incendio, evitando así su propagación. La eficacia y calidad de estos equipos ha de ser elevada, ya que estamos hablando de la puesta en juego daños personales y materiales, con el alto coste que provocaría un incendio.

Se instalarán tanto en la fábrica de harinas como en la sala de máquinas, suficientes equipos de extinción portátiles, según lo establece la NBE-CPI/96 en el capítulo 4, Art.20.1 donde declara que:

“En todo edificio, excepto en los de vivienda unifamiliar, se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m.”

Estarán situados, de tal forma que se pueda hacer un uso eficiente de ellos en caso de detectarse un incendio, según lo establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, RII en el apéndice 1 del punto 6:

“El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.”

Para la elección del correcto extintor, se ha de tener en cuenta que, el contenido del mismo no dañe la maquinaria existente. Por ello, se ha decidido instalar extintores del **tipo ABC**, al ser los menos reactivos, pudiendo evitar fuegos de materiales sólidos, líquidos y gaseosos.

Para la elección del modelo de extintor, se tuvo en cuenta, quién podría hacer uso del mismo. Por ello, al ser personas sin experiencia, quienes podrían llegar a tener que apagar el incendio, se optó por un extintor de fácil manejo y peso pequeño como son los de CO_2 .



11.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN SEGÚN LOS TIPOS DE EXTINTORES.

De acuerdo al agente extintor los extintores se dividen en los siguientes tipos:

- **A base de agua:** actúa principalmente por enfriamiento y por sofocación, el agua que se evapora a altas temperaturas de la combustión, expande su volumen y desplaza el oxígeno y vapores de combustión. Aptos para fuegos clase A (materias sólidas).



- **A base de espuma:** actúa por enfriamiento y por sofocación, pues la espuma genera una capa continua de material acuoso que desplaza el aire, enfría e impide el escape de vapor con la finalidad de detener o prevenir la combustión. Aptos para fuegos clase A y B (líquidos o sólidos licuables).





- **A base de dióxido de carbono:** gas que está encerrado a presión dentro del extintor, cuando es descargado se expande abruptamente provocando que la temperatura del agente desciende drásticamente y se convierte en hielo seco, de ahí el nombre que recibe esta descarga de "nieve carbónica". Esta niebla al entrar en contacto con el combustible lo enfría. Aptos para fuegos clase B y C (gases).



- **A base de polvos:** interrumpe la reacción en cadena porque el fosfato monoamónico del que generalmente están compuestos, se funde a las temperaturas de la combustión, originando una sustancia que se adhiere a la superficie de los sólidos, creando una barrera entre estos y el oxígeno. Aptos para fuegos clase ABC.



- **A base de polvos especiales para la clase D:** para combatir los incendios de metales combustibles o aleaciones metálicas.



- A base de **acetato de potasio:** en fuegos que se producen sobre aceites y grasas productos de freidoras industriales, cocinas, etc.





11.3 COLOCACIÓN DE LOS EXTINTORES.

Para la colocación tendremos que tener en cuenta el Art 20.1 de la NBE-CPI/96, donde nos indica la distancia que debe haber, de tal forma que ésta no debe ser superior a los 15 m desde una salida de evacuación hasta un extintor.

Se han colocado dichos extintores en zonas accesibles para las personas de la fábrica de harinas, según el recorrido ante una posible evacuación. Se instalarán a una altura no superior a 1,70 m, bajo puntos de alumbrado de emergencia debidamente señalizados. Así mismo en la sala de máquinas, también se hará uso de la vigente normativa, y se instalará los debidos extintores.

11.4 USO DE EXTINTORES.

A pesar de la posible sencillez, que este hecho provoque, se ha de incluir unas pequeñas indicaciones, para hacer así el uso más sencillo para cualquier persona que precise usar los extintores en caso de incendio. Así mismo, la persona responsable de dichos extintores deberá hacer el correcto mantenimiento.

1. Se leerán las instrucciones, comprobando que el fuego que se pretende extinguir, es el apto para dicho extintor.
2. Se tirará de la anilla, dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
3. Se atacará el fuego desde la puerta de emergencia, colocándose entre el fuego y la salida para poder escapar en situación de peligro.
4. Se mantendrá el extintor en condiciones de ser utilizado en cualquier momento.
5. Se comprobará la presión de éstos.
6. En el caso de extintores de polvo, se deberán agitar periódicamente para evitar que el polvo se apelmace.
7. Se revisará el extintor anualmente por la casa especializada.



CONCLUSIÓN

Con la presente memoria, creo que queda suficientemente justificada y definida la Instalación Eléctrica de la **MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA**, lo que sometemos a la consideración de los Organismos donde se presente.

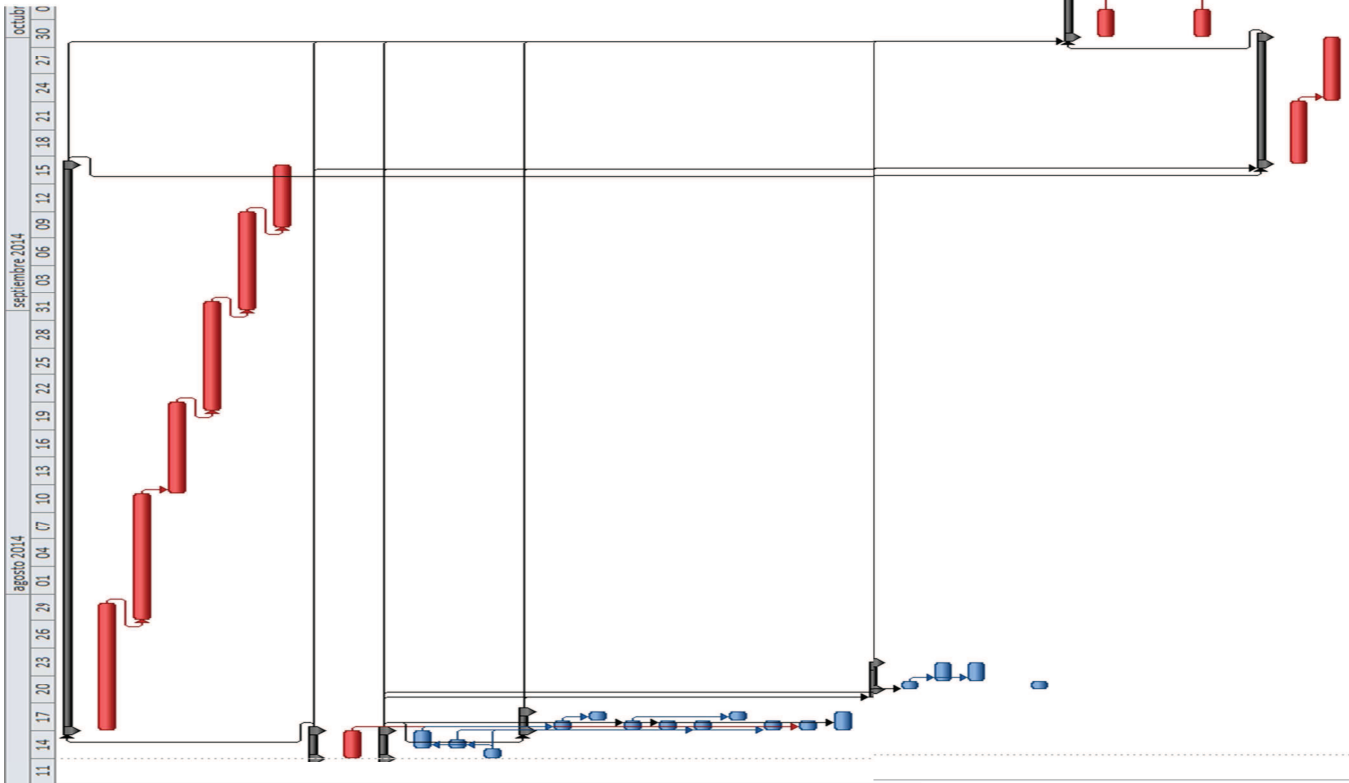
Valladolid, Junio 2014.

EL ALUMNO:

Fdo.: Alejandro Ortiz Pérez



- Trabajo Fin de Grado Electricidad -
- DIAGRAMA DE GANT-



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
CUADROS ZONA FÁBRICA	44 días	jue 17/07/14	mar 16/09/14	8
CUADRO PLANTA SÓTANO	10 días	jue 17/07/14	mié 30/07/14	
CUADRO PLANTA BAJA	10 días	mar 29/07/14	lun 11/08/14	2FC-2 días
CUADRO PLANTA PRIMERA	8 días	mar 12/08/14	jue 21/08/14	3
CUADRO PLANTA SEGUNDA	8 días	jue 21/08/14	lun 01/09/14	4FC-1 día
CUADRO PLANTA TERCERA	9 días	lun 01/09/14	jue 11/09/14	5FC-1 día
CUADRO PLANTA CUARTA	5 días	mié 10/09/14	mar 16/09/14	6FC-2 días
CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN	3 días	lun 14/07/14	mié 16/07/14	
INSTALACIÓN DE ENLACE	3 días	lun 14/07/14	mié 16/07/14	
EQUIPO DE LA MINICENTRAL	3 días	lun 14/07/14	mié 16/07/14	
TURBINA KAPLAN MOD.D862AEC	2 días	mar 15/07/14	mié 16/07/14	13
GENERADOR SÍNCRONO TRIFÁSICO 160KW	1 día	mar 15/07/14	mar 15/07/14	13
TRANSPORTE DEL MÓDULO MINICENTRAL	1 día	lun 14/07/14	lun 14/07/14	
INSTALACIÓN EQUIPO DE LA MINICENTRAL	2 días	jue 17/07/14	vie 18/07/14	10
LÁMINA DE CAUCHO DE 3mm.	1 día	jue 17/07/14	jue 17/07/14	11
AMORTIGUADOR DIN-32/PIL-10	1 día	ve 18/07/14	vie 18/07/14	15
COMPUERTA MANUAL 2x1.5m	1 día	jue 17/07/14	jue 17/07/14	10
MALÓMETRO DE PRESIÓN	1 día	jue 17/07/14	jue 17/07/14	10
CAJA DE BORNES WEG	1 día	jue 17/07/14	jue 17/07/14	12
REJILLA EN RED	1 día	ve 18/07/14	vie 18/07/14	17
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	1 día	jue 17/07/14	jue 17/07/14	13
CONTACTOR DE INTERCONEXIÓN	1 día	jue 17/07/14	jue 17/07/14	9
BATERÍA DE CONDENSADORES	2 días	jue 17/07/14	vie 18/07/14	10
REGULACIÓN Y CONTROL DE LA MINICENTRAL	3 días	lun 21/07/14	mié 23/07/14	10;14
CAPTADOR DE NIVEL CNM 4200	1 día	lun 21/07/14	lun 21/07/14	10
ARMARIO DE CONTROL Y MANIOBRA	2 días	mar 22/07/14	mié 23/07/14	25
ARMARIO DE ALIMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN	2 días	mar 22/07/14	mié 23/07/14	25
INTERFACE DE CONEXIÓN	1 día	lun 21/07/14	lun 21/07/14	
LEGALIZACIÓN	23 días	mié 01/10/14	vie 31/10/14	1;8;10;14;24;33
INSPECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	3 días	mié 01/10/14	vie 03/10/14	
TRAMITACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	20 días	lun 06/10/14	vie 31/10/14	30;32
VERIFICACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	3 días	mié 01/10/14	vie 03/10/14	
CUADROS ZONA RESTAURANTE	10 días	mié 17/09/14	mar 30/09/14	1;8;10;14;24
CUADRO PLANTA BAJA	5 días	mié 17/09/14	mar 23/09/14	
CUADRO PLANTA ALTA	5 días	mié 24/09/14	mar 30/09/14	34



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

2. CÁLCULOS.



INDICE GENERAL

CÁLCULOS

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. CÁLCULO DE LA TURBINA.....	4
2.1.-CÁLCULO DE LA ENERGÍA SUMINISTRADA.....	4
2.1.1.-CÁLCULO DE LA POTENCIA ÚTIL.....	5
2.1.2.-CÁLCULO DE LAS HORAS DE UTILIZACIÓN AL AÑO.....	7
2.2.-CÁLCULO PARA LAS CARACTERISTICAS ADICIONALES.....	8
2.2.1.-CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGUA TURBINADO.....	8
2.2.2.-CÁLCULO DE LA VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TURBINA.....	8
2.2.3.-CÁLCULO DEL CAUDAL MÍNIMO DE FUNCIONAMIENTO.	8
2.3.-CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE LA TURBINA.....	9
3. PREVISIÓN DE POTENCIA.....	10
3.1.-PREVISIÓN PLANTA SÓTANO DE LA FÁBRICA.....	10
3.2.-PREVISIÓN PLANTA BAJA DE LA FÁBRICA.....	11
3.3.-PREVISIÓN PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA DE LA FÁBRICA.....	12
3.4.-PREVISIÓN PLANTA TERCERA DE LA FÁBRICA.....	13
3.5.-PREVISIÓN PLANTA CUARTA DE LA FÁBRICA.....	14
3.6.-PREVISIÓN PLANTA BAJA DEL RESTAURANTE.....	15
3.7.-PREVISIÓN PLANTA ALTA DEL RESTAURANTE.....	16
3.8.-PREVISIÓN TOTAL DE LA INSTALACIÓN.....	17



4. INTENSIDAD DEMANDADA.....	18
5. CGP Y MODULO DE MEDIDA.....	20
6. CÁLCULO DE LÍNEAS DEL CGP Y SUBCUADROS.....	20
6.1.-CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE LA RED DE B.T.....	21
6.2.-CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN.....	21
6.2.1.-LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 1.....	21
6.2.2.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 2.....	22
6.3.-LÍNEA DE CGP A CUADRO PLANTA SÓTANO.....	22
6.3.1.-LÍNEA DE CUADRO PROTECCIÓN PLANTA SÓTANO A CUADRO CUARTO CALDERA.....	23
6.3.2.-LÍNEA DE CUADRO PROTECCIÓN PLANTA SÓTANO A CUADRO CUARTO TURBINA.....	23
6.3.3.-LÍNEA DE CUADRO PROTECCIÓN PLANTA SÓTANO A CUADRO CUARTO GRUPO PRESIÓN.....	24
6.4.-LÍNEA DE CGP A CUADRO PLANTA BAJA.....	24
6.5.-LÍNEA DE CGP A CUADRO PLANTA PRIMERA.....	25
6.6.-LÍNEA DE CGP A CUADRO PLANTA SEGUNDA.....	25
6.7.-LÍNEA DE CGP A CUADRO PLANTA TERCERA.....	26
6.8.-LÍNEA DE CGP A CUADRO PLANTA CUARTA.....	26
7. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DEL CUADRO DE PROTECCIÓN EN LA ZONA DE LA FÁBRICA.....	28
7.1.-LÍNEAS FUERZA DE LOS SUBCUADROS DE LA FÁBRICA.....	28
7.2.-LÍNEAS ALUMBRADO DE LOS SUBCUADROS DE LA FÁBRICA.....	31



8. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DEL CUADRO DE PROTECCIÓN EN LA ZONA DEL RESTAURANTE.....	34
8.1.-LÍNEAS FUERZA SUBCUADROS RESTAURANTE.....	34
8.2.-LÍNEAS ALUMBRADO SUBCUADROS RESTAURANTE.....	35
9. CÁLCULO DE LAS BATERÍAS DE CONDENSADORES.....	36
10. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.....	37
11. .-CÁLCULO DE ILUMINACIÓN.....	38



1. INTRODUCCIÓN

En esta parte de cálculos se abordarán los aspectos técnicos que justifican las elecciones citadas en la parte descriptiva de la Memoria.

Se justificará por tanto el cálculo de la potencia de la turbina, la potencia de funcionamiento del generador, las diferentes líneas de alimentación junto con los cuadros eléctricos necesarios, la línea general de B.T, las derivaciones individuales, el diseño de los esquemas de fuerza y los cálculos de iluminación.

Se empezará por el cálculo de la previsión total de energía demandada por la edificación para tenerlo en cuenta a la hora del diseño de la electrificación y necesidad de la potencia del generador.

2. CÁLCULO DE LA TURBINA

A continuación se detallarán los cálculos para obtener la potencia útil y la energía suministrada, así como los cálculos que nos darán las características adicionales de la turbina.

2.1 CÁLCULO DE LA ENERGÍA SUMINISTRADA

La energía que podrá producir nuestra turbina viene dada por la potencia útil y el número de horas de funcionamiento, según la ecuación:

$$E = P \cdot h$$

Dónde:

- P= es la potencia útil (kW).
- h= son las horas de funcionamiento durante el año (h).

Según los cálculos de a continuación, la energía total suministrada será:

$$E = P \cdot h = 138,157 \cdot 8016 = 1.107.472,6 \text{ kW/año}$$



2.1.1 CÁLCULO DE LA POTENCIA ÚTIL.

La potencia útil disponible variará en función del caudal turbinado, el salto hidráulico existente y el rendimiento total. Según esto, calcularemos la potencia útil como:

$$P = 9,81 \cdot Q \cdot H_n \cdot \eta$$

Dónde:

- Q= es el caudal turbinado (m³/s).
- Hn= es la altura neta, descontando las pérdidas por carga (m).
- η= es el rendimiento o factor de eficiencia de la instalación.
- **Caudal:**

El caudal útil varía dependiendo de la época del año, ya que se regirá por meses de regadío o meses de no regadío. Para la selección del caudal hemos tomado los datos registrados de la esclusa 33, un poco anterior a la esclusa 37, objeto de estudio. De tal forma:

Tabla

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
3,8	3,4	3,4	3,2	3,5	3,11

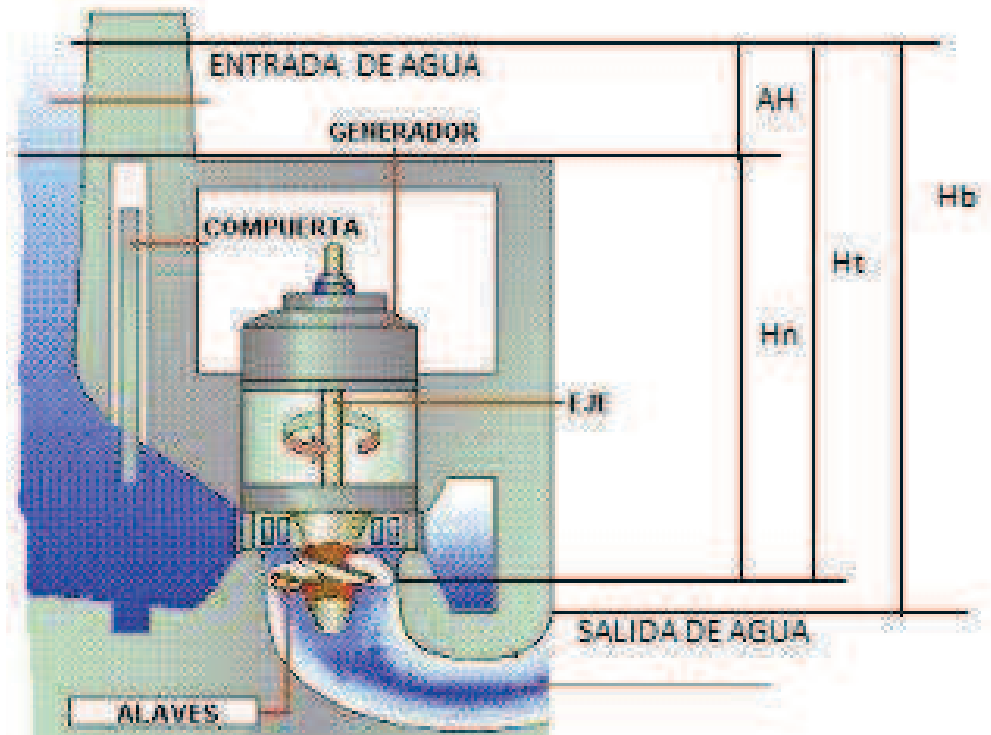
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2,9	2,2	2,4	4	4,6	4,8

Teniendo un caudal medio aproximadamente de **3,44 m³/s**, como la esclusa 33, de la cual hemos recogido los datos, tiene características similares a la esclusa 37, objeto de estudio, consideramos el mismo caudal.

- **Salto:**

La medida del salto que nos interesa conocer, es la del salto neto, por tanto debemos saber:

- Salto bruto o disponible (H_b): es la diferencia entre la altura hidráulica total a la entrada de la tubería forzada y la salida del agua del cono difusor o entrada del socaz.
- Salto total o natural (H_t): es la diferencia entre el nivel de la superficie del agua a la entrada de la cámara de carga y el nivel de desagüe de la turbina.
- Salto neto (H_n): es el resultado de la diferencia entre el salto útil y las pérdidas de carga originadas por el paso de agua a través de la embocadura de la cámara de carga, las de las tuberías, conductores y accesorios.



- **Rendimiento:**

Para calcular el rendimiento se ha de tener en cuenta los distintos factores que intervienen en dicho cálculo:

- η_t = Rendimiento de la turbina, se calcula como la relación entre la potencia en el eje del alternador y la potencia teórica P_t . Este valor varía entre 0,9 y 0,94.



- η_a = Rendimiento del alternador, se calcula como la relación entre la potencia eléctrica útil y la potencia de entrada al eje del alternador. Varía entre 0,96 y 0,98.

Por tanto el rendimiento global será:

- $\eta = \eta_a \cdot \eta_t =$
 - = $0,9 \cdot 0,96 = 0,864$
 - = $0,94 \cdot 0,98 = 0,921$

Como varía entre esos dos factores, hacemos la media ponderada, por lo que emplearemos un rendimiento del 0,8925.

En nuestro caso la potencia útil, teniendo un caudal aproximado de **3,44 m³/s** y una altura neta de **4,6 m** con el rendimiento global de 0,89, obtenemos aproximadamente una potencia útil de:

$$P = 9,81 \cdot 3,44 \cdot 4,6 \cdot 0,89 = 138,157 \text{ W}$$

2.1.2 CÁLCULO DE LAS HORAS DE UTILIZACIÓN AL AÑO.

Para el cálculo de horas de utilización tendremos que tener en cuenta el periodo en que se tengan que realizar trabajos de mantenimiento del grupo generador-turbina, así como la parada programada del mismo. Por eso, elegiremos un mes del año para realizar estos trabajos, teniendo en cuenta el caudal que discurre por el canal y la necesidad de tener el grupo generador-turbina funcionando.

Elegimos por tanto el mes de Enero, ya que tendrá menor caudal, al tratarse de un mes de no regadío. Este mes será ideal por la escasa afluencia de gente en la edificación y ausencia de eventos culturales, que harán posible la parada del grupo.

$$H = (365 \text{ días/año} - 31 \text{ días Enero}) \cdot 24 \text{ horas /día} = \mathbf{8.016 \text{ horas/año.}}$$



2.2.-CÁLCULO PARA LAS CARACTERÍSTICAS ADICIONALES.

2.2.1 CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGUA TURBINADO.

Para el cálculo del volumen turbinado, debemos conocer el caudal del tramo a estudiar y las horas de funcionamiento al año en segundos del grupo generador-turbina que acabamos de calcular. Por tanto, el volumen será igual a:

$$V = Q \cdot h = 3,44 \cdot 8016 \cdot 3600 = 99.270.144 \text{m}^3$$

2.2.2 CÁLCULO DE LA VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TURBINA.

Como ya dijimos en la Memoria, uno de los aspectos a tener en cuenta en la elección de la turbina era la velocidad específica. Recordamos la fórmula que permitía su cálculo:

$$n_s = \frac{n\sqrt{P}}{H^{5/4}}$$

Ahora ya tenemos los datos necesarios para calcularlo, por tanto:

$$N_s = n_e \cdot \sqrt{P} / H^{5/4} = 360 \cdot \sqrt{138,157} / 4,6^{5/4} = 628,12 \text{ rpm}$$

2.2.3 CÁLCULO DEL CAUDAL MÍNIMO FUNCIONAMIENTO.

Para el cálculo del caudal mínimo se ha de tener en cuenta el tipo de turbina que se va a emplear. En nuestro caso, al ser una turbina Kaplan, el caudal mínimo será el 25% del caudal útil. De tal forma que:

$$Q_{\min} = 0,25 \cdot Q_{\text{útil}} = 0,25 \cdot 3,44 \text{ m}^3/\text{s} = 0,86 \text{ m}^3/\text{s}$$

El significado de esto, es que para un caudal inferior a 0,81 m³/s, la turbina no funcionará y se hará uso de la red pública para satisfacer la demanda.



2.3.-CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE LA TURBINA.

Línea de alimentación por parte de la turbina destinada para satisfacer el suministro de toda la instalación; salvo en los casos de mantenimiento o avería que lo se alimentaría por la red de baja tensión de la compañía.

$$S = P \cdot L / V^2 \cdot V\% \cdot C = 137.886,77 \times 20 / 400^2 \times 0,005 \times 56 = 61,56 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut.de Corte General de 4P-250A., se tiene una Línea de 4x150 mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 236A >221,13 A.

$$I = P / 1,73 \cdot V \cdot 0,9 = 137.886,77 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 221,13 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 250 \times 0,9 = 155.884,57 \text{ W.} > 137.886,77 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 20 m.

$$v\% = 100 \cdot L \cdot P / C \cdot S \cdot V^2 = 100 \times 20 \times 137.886,77 / 56 \times 150 \times 400^2 = 0,21\% < 0,5\%$$

3. PREVISIÓN DE POTENCIA.

3.1 -PREVISIÓN PLANTA SÓTANO DE LA FÁBRICA

Pª. SÓTANO							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	3680		736
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TCW215-D58W HFP	8	110	1,8	1584	0,9	1425,6
	Emergencia 310 Lúmenes: Legrand	4	6	1,8	43,2	1	43,2
	Balizamiento Escaleras	9	0,5	1	4,5	1	4,5
				TOTAL A.	1631,7		1473,3
C.P.CALDERA BIOMASA							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
	Motor Ventilación forzada 1CV Caldera Biomasa	1	736	1,25	920	0,6	552
		1	5300	1	5300	1	5300
				TOTAL F.	9900		6588
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TCW215-D58W HFP	4	110	1,8	792	0,9	712,8
	Emergencia 210 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	802,8		723,6
HALL ELEVADA SEGURIDAD C.B.							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	3680		736
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TCW215-D58W HFP	1	110	1,8	198	0,9	178,2
	Emergencia 70 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	208,8		189
C.P.CUARTO TURBINA							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	3680		736
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TCW215-D58W HFP	4	110	1,8	792	0,9	712,8
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	802,8		723,6
C.P.CUARTO GRUPO PRESIÓN AGUA SANITARIA							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
	Motor Grupo Presión 2CV	1	1472	1,25	1840	0,7	1288
				TOTAL F.	5520		2024
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TCW215-D58W HFP	4	110	1,8	792	0,9	712,8
	Emergencia 210 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	802,8		723,6
	TOTAL FUERZA	10820					
	TOTAL ALUMBRADO	3833,1					
	TOTAL	14653,1					
C.P.PLANTA SÓTANO							

3.2.-PREVISIÓN PLANTA BAJA DE LA FÁBRICA

OFICINAS							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Puesto informático 4 T.C.	2	300	1	600	1	600
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,3	1104
	Impresora / Fotocopiadora	1	1000	1	1000	0,5	500
				TOTAL F.	5280		2204
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TBH375 3xTL-D58W HFP	2	165	1,8	594	0,9	534,6
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	604,8		545,4
SALA MULTIUSOS							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Puesto informático	1	300	1	300	1	300
	Bases enchufe schuko 16 A	2	3680	1	7360	0,2	1472
	TV	1	200	1	200	0,3	60
	Proyector	1	150	1	150	0,3	45
	Sistema de Audio	1	140	1	140	0,3	42
				TOTAL F.	8010		1877
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	8	53	0,9	381,6	0,9	343,44
	Emergencia 310 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	392,4		354,24
ASEOS H.M							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Secador de manos	4	1500	1	6000	0,5	3000
				TOTAL F.	6000		3000
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips DN450B 1xDLM1100/830	22	15	0,9	297	0,9	267,3
	Emergencia 210 Lúmenes: Legrand	2	6	1,8	21,6	1	21,6
				TOTAL A.	318,6		288,9
SALÓN DE ACTOS							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Puesto informático 2 T.C.	1	300	1	300	0,6	180
	Bases enchufe schuko 16 A	2	3680	1	7360	0,2	1472
	Proyector	1	150	1	150	0,3	45
	Sistema de Audio	1	140	1	140	0,3	42
				TOTAL F.	7950		1739
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	20	53	0,9	954	0,9	858,6
	Emergencia 310 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	2	6	1,8	21,6	1	21,6
				TOTAL A.	986,4		891
RECEPCIÓN							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Puesto informático 4 T.C.	1	300	1	300	0,8	240
	Bases enchufe schuko 16 A	2	3680	1	7360	0,2	1472
				TOTAL F.	7660		1712
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	16	53	0,9	763,2	0,9	686,88
	Emergencia 310 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
	Emergencia 210 Lúmenes: Legrand	2	6	1,8	21,6	1	21,6
	Balizamiento Escaleras	8	0,5	1	4	1	4
				TOTAL A.	799,6		723,28
C.P. PLANTA BAJA		TOTAL FUERZA	TOTAL ALUMBRADO	TOTAL			
		10532	2802,82	13334,82			



3.3.-PREVISIÓN PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA DE LA FÁBRICA.

PASILLO							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA	Bases enchufe schuko 16 A	2	3680	1	7360	0,5	3680
				TOTAL F.	7360		3680
ALUMBRADO	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	11	53	0,9	524,7	0,9	472,23
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	6	6	1,8	64,8	1	64,8
	Balizamiento Escaleras	24	0,5	1	12	1	12
				TOTAL A.	601,5		549,03
CUARTO LIMPIEZA							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	3680		736
ALUMBRADO	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	1	53	0,9	47,7	0,9	42,93
	Emergencia 70 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	58,5		53,73
C.P.HABITACIONES CON ASEO							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA	Bases enchufe schuko 16 A en 8 habitaciones con 3 T.C. c/u	24	3680	1	88320	0,2	17664
				TOTAL F.	88320		17664
ALUMBRADO	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	27	53	0,9	1287,9	0,9	1159,11
	Downlight, Modelo Philips RS530B 1xLED 12S/827 MB ACF	9	18	0,9	145,8	0,9	131,22
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	8	6	1,8	86,4	1	86,4
				TOTAL A.	1520,1		1376,73
	TOTAL FUERZA		TOTAL ALUMBRADO				Cada Hab.
	22080		1979,49				2208
	44160		3958,98				172.09125
			TOTAL				
			24059,49				
			48118,98				
					F		
					A		



3.4.- PREVISIÓN PLANTA TERCERA DE LA FÁBRICA

PASILLO							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	2	3680	1	7360	0,5	3680
	Ascensor Motor Elevador 6 CV	1	4416	1,25	5520	0,8	4416
				TOTAL F.	12880		8096
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	11	53	0,9	524,7	0,9	472,23
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	6	6	1,8	64,8	1	64,8
	Balizamiento Escaleras	24	0,5	1	12	1	12
	Ascensor Downlight, Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	4	13	0,9	46,8	0,9	42,12
				TOTAL A.	648,3		591,15
CUARTO LIMPIEZA							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	3680		736
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	1	53	0,9	47,7	0,9	42,93
	Emergencia 70 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	58,5		53,73
C.P.HABITACIONES CON ASEO							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A en 8 habitaciones con 3 T.C. c/u	24	3680	1	88320	0,2	17664
				TOTAL F.	88320		17664
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 MB GC	27	53	0,9	1287,9	0,9	1159,11
	Downlight, Modelo Philips RS530B 1xLED 12S/827 MB ACF	9	18	0,9	145,8	0,9	131,22
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	8	6	1,8	86,4	1	86,4
				TOTAL A.	1520,1		1376,73
TOTAL FUERZA		26496					
TOTAL ALUMBRADO			2021,61				
TOTAL					28517,61		
C.P.PLANTA TERCERA							



3.5.-PREVISIÓN PLANTA CUARTA DE LA FÁBRICA

ALMACÉN							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	3680		736
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estanca, Modelo Philips TCW215-D58W HFP	6	110	1,8	1188	0,8	950,4
	Emergencia 310 Lúmenes: Legrand	2	6	1,8	21,6	1	21,6
	Balizamiento Escaleras	8	0,5	1	4	1	4
				TOTAL A.	1213,6		976
	TOTAL FUERZA						736
	TOTAL ALUMBRADO						976
	TOTAL						1712
C.P.PLANTA CUARTA							



3.6.-PREVISIÓN PLANTA BAJA DEL RESTAURANTE.

C.P.COCINA							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Frigorífico	1	600	1	600	0,7	420
	Laveavajillas	1	2300	1	2300	0,7	1610
	Lavadora	1	2600	1	2600	0,7	1820
	Cafetera	1	2000	1	2000	0,7	1400
	Cámara de refrescos	1	2500	1,25	2500	0,7	1750
	Secadora	1	2600	1	2600	0,7	1820
	Homo	1	4000	1	4000	0,7	2800
	Vitrocerámica	1	6000	1	6000	0,7	4200
	Microondas	1	500	1	500	0,7	350
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	26780		16906
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TBH375 3xTL-D58W HFP	6	165	1,8	297	0,9	267,3
	Emergencia 310 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	307,8		278,1
COMEDOR 1							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	TV	3	200	1	600	0,3	180
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	4280		916
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 WB	66	53	0,9	3148,2	0,9	2833,38
	Balizamiento Escaleras	8	0,5	1	4	1	4
	Emergencia 210 Lúmenes: Legrand	6	6	1,8	64,8	1	64,8
				TOTAL A.	3217		2902,18
ASEOS							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Secador de manos	3	1500	1	4500	0,5	2250
				TOTAL F.	4500		2250
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips DN450B 1xDLM1100/830	8	15	0,9	108	0,9	97,2
	Emergencia 70 Lúmenes: Legrand	3	6	1,8	32,4	1	32,4
				TOTAL A.	140,4		129,6
C.P.PLANTA BAJA		TOTAL FUERZA	TOTAL ALUMBRADO	TOTAL			
		20072	3309,88	23381,88			

3.7.-PREVISIÓN PLANTA ALTA DEL RESTAURANTE.

COMEDOR 2							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	TV	3	200	1	600	0,3	180
	Bases enchufe schuko 16 A	2	3680	1	3680	0,2	736
				TOTAL F.	4280		916
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips RS550B 1xLED 39S/827 WB	66	53	0,9	3148,2	0,9	2833,38
	Emergencia 210 Lúmenes: Legrand	6	6	1,8	64,8	1	64,8
				TOTAL A.	3213		2898,18
ASEOS							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Secador de manos	2	1500	1	3000	0,5	1500
				TOTAL F.	3000		1500
ALUMBRADO							
	Downlight, Modelo Philips DN450B 1xDLM1100/830	8	15	0,9	108	0,9	97,2
	Emergencia 70 Lúmenes: Legrand	2	6	1,8	21,6	1	21,6
				TOTAL A.	129,6		118,8
C.P.ZONA DE PREPARACIÓN							
	TIPO	UNIDADES	POT/UD	COEF.POT.	POT(W)	Cs	TOTAL
FUERZA							
	Microondas	1	500	1	500	0,7	350
	Bases enchufe schuko 16 A	1	3680	1	3680	0,2	736
	Motor elevador comidas 1,5CV	1	1104	1,25	1380	0,8	1104
				TOTAL F.	5560		2190
ALUMBRADO							
	Montaje empotrado de luminaria estancia, Modelo Philips TBH375 3xTL-D58W HFP	2	165	1,8	594	0,9	534,6
	Emergencia 155 Lúmenes: Legrand	1	6	1,8	10,8	1	10,8
				TOTAL A.	604,8		545,4
C.P.PLANTA ALTA	TOTAL FUERZA	TOTAL ALUMBRADO	TOTAL				
	4606	3562,38	8168,38				



3.8.-PREVISIÓN TOTAL INSTLACIÓN.

A continuación se muestra una tabla donde se distinguen según la planta de cada zona:

- La potencia necesaria para la parte de alumbrado siendo ésta de **13.592,51 W** (en la fábrica) y **6.872,26 W** (en el restaurante)
- La potencia necesaria para la parte de fuerza siendo ésta de **92.744 W** (en la fábrica) y **24.678 W** (en el restaurante).

También se incluyen los datos necesarios para calcular la potencia que generaremos con nuestra turbina Kaplan, incluyéndose los cálculos en el caso de que la altura neta descienda.

TOTAL FÁBRICA	ALUMBRADO	FUERZA	TOTAL
<i>PS</i>	3.833,10	10.820,00	14.653,10
<i>PB</i>	2.802,82	10.532,00	13.334,82
<i>P12</i>	3.958,98	44.160,00	48.118,98
<i>P3</i>	2.021,61	26.496,00	28.517,61
<i>P4</i>	976,00	736,00	1.712,00
=	13.592,51	92.744,00	106.336,51

TOTAL RESTAURANTE	ALUMBRADO	FUERZA	TOTAL
<i>PB</i>	3.309,88	20.072,00	23.381,88
<i>PA</i>	3.562,38	4.606,00	8.168,38
=	6.872,26	24.678,00	31550,26

<i>Condiciones altura neta</i>	Óptimas ($H_n=4,6m$)	Desfavorecidas ($H_n'=-10\%H_n$)
Pot. Total GENERACION	138.157,76	124.341,99
Pot. Total DEMANDADA	137.886,77	137.886,77
ENERGÍA CONTRATADA	-270,99	13.544,78

<i>Datos:</i>	
g	9,81
H_n	4,60
Q	3,44
Rend	0,89

Como conclusión vemos que la potencia total consumida es de **137,8 kW**, por lo que generando un total de 138,2 kW con nuestra turbina, podríamos suplir dicha demanda.

Esta previsión está calculada para el 100% del uso y considerando la altura neta óptima de 4,6m. Como cabe de esperar habrá épocas del año que dicha altura disminuya por lo que hemos calculado aproximadamente cuanta energía haría falta si baja un 10%.



No obstante, de no cumplirse la totalidad de la potencia generada para satisfacer la demanda, tendríamos la posibilidad de conexión a red pública a través de la línea de suministro de la compañía Iberdrola cuyo poste de B.T está próximo a nuestra instalación.

4. -INTENSIDAD DEMANDADA.

Calculamos la intensidad total que se va a demandar, suponiendo la potencia calculada en la previsión de carga. Así podremos calcular el calibre de los fusibles necesarios para proteger la instalación.

$$I = P/\sqrt{3}.V.\cos\varphi = 137.886,77/1,73 \times 400 \times 0,9 = 221,13 \text{ A.}$$

Calibre de los fusibles.

Para la elección de los fusibles que protegen la línea tendremos que cumplir dos condiciones:

1ª Condición: $I_b \leq I_n \leq I_z$, donde:

- **I_b :** corriente de diseño del circuito.
- **I_n :** corriente nominal del fusible.
- **I_z :** corriente máxima del conductor.

Teniendo en cuenta que: $I_b = P/\sqrt{3}.V.\cos\varphi$, donde:

- **P :** potencia total del circuito.
- **V :** tensión de línea (400V).
- **$\cos \varphi$:** factor de potencia de la línea (0.9).

2ª Condición: $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$, donde:

- **I_f :** corriente convencional de fusión, que puede determinarse en la siguiente tabla:

I_n (A)	Tiempo convencional (h)	I_f Corriente convencional de fusión
$I_n \leq 4$	1	$2,1 I_n$
$4 < I_n \leq 16$	1	$1,9 I_n$
$16 < I_n \leq 63$	1	$1,6 I_n$
$63 < I_n \leq 160$	2	$1,6 I_n$
$160 < I_n \leq 400$	3	$1,6 I_n$
$400 < I_n$	4	$1,6 I_n$

Tabla II

Comprobamos que cumple las dos condiciones:

- 1ª: $I_b = P/\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi = 137.886,77/1,73 \times 400 \times 0,9 = 221,13 \text{ A.}$

$I_z = 305 \text{ A.}$ Según BT-07, tabla 5 (EPR 95mm²).

Con lo que la intensidad nominal del fusible normalizado es de 250A. Que cumple la primera condición:

$$I_b = 221,13 \leq I_n = 250 \leq I_z = 305$$

- 2ª: $I_f \leq 1,45 \cdot I_z \quad 1,6 \cdot 250 = 400 \leq 1,45 \cdot 305 = 442,25 \text{ A.}$

Con lo cual los fusibles son de **250A.**

5. -CGP Y MODULO DE MEDIDA.

Situado sobre el muro exterior, irá un conjunto individual trifásico con protección, para intemperie, fijado sobre pedestal de obra, a 0,50 m. del suelo, módulo inferior con 3 bases portafusibles tipo BUC de 400A.. y un Conjunto Individual trifásico tipo "CIT", para suministros hasta 198 KW., montaje intemperie, ref. CPMT-300 E-B.

Conjunto individual trifásico desde 43,5 hasta 198 Kw. (Con protección)

UR-CPMT300E-B

Conjunto individual trifásico desde 43,5 hasta 198 Kw

UR-CPMT300E-B

CARACTERÍSTICAS

- Para su colocación en exterior (instalación empotrada).
- Placa de protección en policarbonato de 2 mm de espesor con la etiqueta de riesgo eléctrico tamaño AED5 (módulo inferior).
- Bloque de bornas de comprobación de 10 unidades. (10E + 6I - 4T)
- Cierre de la puerta de triple acción (irreversible) mediante llave triangular; posibilidad de bloqueo por cantidad y apertura 180°.
- Módulo inferior con 3 bases portafusibles desmontables en carga tipo SUC de 400A, y placa de protección de policarbonato de 3 mm para protección de partes en tensión.
- Platinas de 25x4 mm para conexión de las bases SUC con los transformadores de intensidad.
- Tres platinas de cobre de sección 30x5 mm para la instalación de los transformadores de intensidad (Separación mínima entre bornas 110 mm).
- Cable conductor de cobre rígido, clase 2 tipo Ho7ZR, no propagador del incendio y reducida emisión de humos con cara halógenos.
 - Sección circuito contador: 4 mm²
 - Sección circuito de la toma de tensión: 2,5 mm²

Código ref.	Descripción	Ancho x Alto x Fondo (mm)
UR-CPMT300E-B	Suministro inferior, Empotrado	700x1550x230

6. -CÁLCULO DE LINEAS DEL CGP Y SUBCUADROS.

A continuación se describirá los cálculos de los cuadros de protección incluyéndose la sección del conductor de la línea que lo alimenta, la intensidad que consume el cuadro eléctrico, la potencia que aguanta el interruptor magnetotérmico y la caída máxima de tensión en la línea. Para el cálculo de las secciones de las líneas que componen cada cuadro secundario se adjuntará una tabla resumida donde vienen todos los cálculos especificados.



6.1.- -CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE LA RED DE B.T.

Línea de alimentación por parte de la red de baja tensión destinada para satisfacer el suministro de toda la instalación cuando la turbina está en estado de mantenimiento o avería.

$$S=P.L/V^2 .V\%.C = 137.886,77 \times 30 / 400^2 \times 0,005 \times 56 = 92,33 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut.de Corte General de 4P-250A., se tiene una Línea de 4x150 mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 236A >221,13 A.

$$I=P/1,73.V.0,9=137.886,77/1,73 \times 400 \times 0,9= 221,13 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 250 \times 0,9 = 155.884,57 \text{ W.} > 137.886,77 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 20 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 20 \times 137.886,77 / 56 \times 150 \times 400^2 = 0,21\% < 0,5\%$$

6.2.- -CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN.

6.2.1.-LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 1.

Línea de alimentación destinada para las líneas que alimentan los cuadros de protección de la fábrica.

$$S=P.L/V^2 .V\%.C = 106.336,51 \times 30 / 400^2 \times 0,005 \times 56 = 71,207 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut.de Corte General de 4P-180A., se tiene una Línea de 4x95+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 180 A > 170,69 A.

$$I=P/1,73.V.0,9=106.336,51/1,73 \times 400 \times 0,9= 170,69 \text{ A}$$



Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 180 \times 0,9 = 112.236,89 \text{ W.} > 106.336,51 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 30 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 30 \times 106.336,5 / 56 \times 95 \times 400^2 = 0,37\% < 0,5\%$$

6.2.2.-LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 2.

Línea de alimentación destinada para las líneas que alimentan los cuadros de protección del restaurante.

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 31.550,26 \times 30 / 400^2 \times 0,005 \times 56 = 21,127 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut.de Corte General de 4P-80A., se tiene una Línea de 4x35+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 96 A > 50,64 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 31.550,26 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 50,64 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 80 \times 0,9 = 49.883,06 \text{ W.} > 31.550,26 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 30 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 30 \times 31.550,26 / 56 \times 35 \times 400^2 = 0,31\% < 0,5\%$$

6.3.- LINEA DE CGP A CUADRO DE PLANTA SÓTANO.

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 14.653,1 \times 10 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 1,635 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-40A., se tiene una Línea de 4x10+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 44 A > 23,52 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 14.653,1 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 23,52 \text{ A}$$



Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 40 \times 0,9 = 24.941,53 \text{ W.} > 14.653,1 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 10 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 10 \times 14.653,1 / 56 \times 10 \times 400^2 = 0,1635\% < 1\%$$

**6.3.1.- LINEA DE CUADRO DE PLANTA SÓTANO A
C.P.CUARTO CALDERA.**

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 8236,6 \times 14 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 1,286 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-25A., se tiene una Línea de 4x6+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 32 A > 13,22 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 8236,6 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 13,22 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 25 \times 0,9 = 15.588,45 \text{ W.} > 8236,6 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 14 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 14 \times 8236,6 / 56 \times 6 \times 400^2 = 0,215\% < 1\%$$

**6.3.2.- LINEA DE CUADRO DE PLANTA SÓTANO A
C.P.CUARTO TURBINA.**

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 1459,6 \times 18 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 0,293 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-20A., se tiene una Línea de 4x6+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 32 A > 2,34 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 1459,6 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 2,34 \text{ A}$$



Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 20 \times 0,9 = 12.470,76 \text{ W.} > 1459,6 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 18 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 18 \times 1459,6 / 56 \times 6 \times 400^2 = 0,048\% < 1\%$$

**6.3.3.- LINEA DE CUADRO DE PLANTA SÓTANO A
C.P.CUARTO GRUPO PRESIÓN AGUA SANITARIA.**

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 2747,6 \times 24 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 0,293 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-25A., se tiene una Línea de 4x6+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 32 A > 4,41 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 2747,6 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 4,41 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 25 \times 0,9 = 15.588,45 \text{ W.} > 2747,6 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 24 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 24 \times 2747,6 / 56 \times 6 \times 400^2 = 0,1226\% < 1\%$$

6.4.- LINEA DE CGP A CUADRO DE PLANTA BAJA.

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 13.334,82 \times 14 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 2,083 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-40A., se tiene una Línea de 4x10+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 44 A > 21,4 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 13.334,82 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 21,4 \text{ A}$$



Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 40 \times 0,9 = 24.941,53 \text{ W.} > 13.334,82 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 14 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 14 \times 13.334,82 / 56 \times 10 \times 400^2 = 0,2083\% < 1\%$$

6.5.- LINEA DE CGP A CUADRO DE PLANTA PRIMERA.

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 24.059,49 \times 18 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 4,83 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-50A., se tiene una Línea de 4x16+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 59 A > 38,62 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 24.059,49 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 38,62 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 50 \times 0,9 = 31.176,9 \text{ W.} > 24.059,49 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 18 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 18 \times 24.059,49 / 56 \times 16 \times 400^2 = 0,234\% < 1\%$$

6.6.- LINEA DE CGP A CUADRO DE PLANTA SEGUNDA.

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 24.059,49 \times 22 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 5,907 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-50A., se tiene una Línea de 4x16+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 59 A > 38,62 A.

$$I = P / 1,73.V.0,9 = 24.059,49 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 38,62 \text{ A}$$



Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 50 \times 0,9 = 31.176,9 \text{ W.} > 24.059,49 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 22 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 22 \times 24.059,49 / 56 \times 16 \times 400^2 = 0,3692\% < 1\%$$

6.7.- LINEA DE CGP A CUADRO DE PLANTA TERCERA.

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 24.059,49 \times 26 / 400^2 \times 0,01 \times 56 = 8,27 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 4P-50A., se tiene una Línea de 4x16+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 59 A > 45,7 A.

$$I = P/1,73.V.0,9 = 28.517,6 / 1,73 \times 400 \times 0,9 = 45,7 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 1,73 \times 400 \times 50 \times 0,9 = 31.176,9 \text{ W.} > 28.517,6 \text{ W}$$

Caída de tensión: L = 26 m.

$$v\% = 100.L.P/C.S.V^2 = 100 \times 26 \times 28.517,6 / 56 \times 16 \times 400^2 = 0,517\% < 1\%$$

6.8.- LINEA DE CGP A CUADRO DE PLANTA CUARTA.

$$S = P.L/V^2 . V\%.C = 2 \times 1.712 \times 30 / 230^2 \times 0,01 \times 56 = 3,46 \text{ mm}^2$$

Protegida por un Int. Aut. Mag. de 2P-16A., se tiene una Línea de 2x6+TT mm², manguera de Cu. con aislamiento AFUMEX RZ1-K de 0,6/1 KV., s/bandeja o bajo tubo, la cual admite según ITC.BT.19 (A2) una intensidad de 36 A > 8,27 A.

$$I = P/V.0,9 = 1.712 / 400 \times 0,9 = 8,27 \text{ A}$$

Potencia máxima admisible:

$$P = 230 \times 16 \times 0,9 = 3.312 \text{ W.} > 1.712 \text{ W}$$



Caída de tensión: L = 30 m.

$$v\% = 200 \cdot L \cdot P \cdot C \cdot S \cdot V^2 = 200 \times 30 \times 1.712 / 56 \times 6 \times 230^2 = 0,577\% < 1\%$$

A continuación se adjunta una tabla resumen con los cálculos especificados anteriormente para ver con mejor claridad las características de las líneas que alimentan cada subcadró.

Nombre del circuito	Tipo de circuito	Potencia consumo (W)	Longitud (m)	Tensión (V)	Sección calculada (mm ²)	Sección comercial (mm ²)	Caída de tensión (%W)	Intensidad calculada (A)	Intensidad máxima admitida (A)	Sección del neutro (mm ²)	Diámetro del tubo (mm)	Fase empleada
Zona_Fábrica	Fuerza	106336,51	30	400	71,207484375	95	0,3747762336	170,69008636	180	50	manguera	R,S,T
Zona_Rest	Fuerza	31550,26	30	400	21,12740625	25	0,422548125	50,644097724	77	16	manguera	R,S,T
C.P.P*Sótano	Fuerza	14653,1	10	400	1,635390625	10	0,1635390625	23,520979807	44	6	manguera	R,S,T
C.P.C.Biomasa	Fuerza	8236,6	14	400	1,28696875	6	0,2144947917	13,221291213	32	6	manguera	R,S,T
C.P.C.Turbina	Fuerza	1459,6	18	400	0,2932232143	6	0,0488705357	2,3429323574	32	6	manguera	R,S,T
C.P.GPAS	Fuerza	2747,6	24	400	0,7359642857	6	0,1226607143	4,4104144595	32	6	manguera	R,S,T
C.P.P*Baja	Fuerza	13334,82	14	400	2,083565625	10	0,2083565625	21,404892613	44	6	manguera	R,S,T
C.P.Habitación1	Fuerza	2380,09	14	230	2,2496124764	6	0,3749354127	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.Habitación2	Fuerza	2380,09	16	230	2,5709856873	6	0,4284976145	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.Habitación3	Fuerza	2380,09	22	230	3,53510532	6	0,58918422	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.Habitación4	Fuerza	2380,09	22	230	3,53510532	6	0,58918422	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.Habitación5	Fuerza	2380,09	21	230	3,3744187146	6	0,5624031191	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.Habitación6	Fuerza	2380,09	22	230	3,53510532	6	0,58918422	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.Habitación7	Fuerza	2380,09	28	230	4,4992249527	6	0,7498708255	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.Habitación8	Fuerza	2380,09	26	230	4,1778517418	6	0,6963086236	6,6443336167	44	6	32	R,S,T
C.P.P*Primera	Fuerza	24059,49	18	400	4,8333796875	16	0,3020862305	38,620003852	59	10	manguera	R,S,T
C.P.P*Segunda	Fuerza	24059,49	22	400	5,9074640625	16	0,3692165039	38,620003852	59	10	manguera	R,S,T
C.P.P*Tercera	Fuerza	28517,61	26	400	8,2751993304	16	0,5171999581	45,776124434	59	10	manguera	R,S,T
C.P.P*Cuarta	Fuerza	1712	30	230	3,4674588172	6	0,5779098029	8,270531401	36	6	manguera	R,S,T

7.-CÁLCULO DE LINEAS DE CUADROS DE PROTECCIÓN DE LA ZONA DE LA FÁBRICA.

Detalle del cálculo de las secciones, caídas de tensión y características de las líneas de fuerza en los distintos subcuadros de la zona de la fábrica.

7.1.- LINEAS DE FUERZA DE LOS SUBCUADROS FÁBRICA.

Nombre del circuito	Tipo de circuito	Potencia consumo (W)	Longitud (m)	Tensión (V)	Sección calculada (mm ²)	Sección comercial (mm ²)	Caída de tensión (%V)	Intensidad calculada (A)	Intensidad máxima admitida (A)	Sección del neutro (mm ²)	Diámetro del tubo (mm)	Fase empleada
TC sótano	Fuerza	736	5	230	0,0497	2,5	0,0994	3,556	29	2,5	20	S
Motor Caldera	Fuerza	5300	8	400	0,0946	6	0,0789	8,500	32	6	manguera	R,S,T
TC Caldera+Hall	Fuerza	1472	8	230	0,1590	2,5	0,3180	7,111	29	2,5	20	T
Motor Ventilador	Fuerza	552	12	230	0,0894	2,5	0,1789	2,667	29	2,5	20	R
TC Turbina	Fuerza	736	3	230	0,0298	2,5	0,0596	3,556	29	2,5	20	R
Motor GPAS	Fuerza	1288	24	400	0,0690	4	0,0863	2,066	24	4	manguera	R,S,T
TC GPAS	Fuerza	736	4	230	0,0398	2,5	0,0795	3,556	29	2,5	20	S
TC Salón	Fuerza	1739	19	230	0,4461	2,5	0,8923	8,401	29	2,5	20	R
TC Sala	Fuerza	1877	27	230	0,6843	2,5	1,3686	9,068	29	2,5	20	T
TC Oficina	Fuerza	2204	18	230	0,5357	2,5	1,0713	10,647	29	2,5	20	S
TC AseoH	Fuerza	1500	18	230	0,3646	2,5	0,7291	7,246	29	2,5	20	R
TC AseoM	Fuerza	1500	22	230	0,4456	2,5	0,8912	7,246	29	2,5	20	T
TC Recep	Fuerza	1712	14	230	0,3236	2,5	0,6473	8,271	29	2,5	20	S
P ^º 1 TC CL+1/2TC_Pas	Fuerza	2576	15	230	0,5217	2,5	1,0435	12,444	29	2,5	20	R
P ^º 1_1/2TC_Pas	Fuerza	1840	20	230	0,4969	2,5	0,9938	8,889	29	2,5	20	T
P ^º 1_TC_Hab1	Fuerza	2208	8	230	0,2385	2,5	0,4770	10,667	29	2,5	20	R
P ^º 1_TC_Hab2	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	S
P ^º 1_TC_Hab3	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	T
P ^º 1_TC_Hab4	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	R
P ^º 1_TC_Hab5	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	S
P ^º 1_TC_Hab6	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	T
P ^º 1_TC_Hab7	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	R
P ^º 1_TC_Hab8	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	S



P ² ₂ _TC_CL+1/2TC_Pas	Fuerza	2576	15	230	0,5217	2,5	1,0435	12,444	29	2,5	20	S
P ² ₂ _1/2TC_Pas	Fuerza	1840	20	230	0,4969	2,5	0,9938	8,889	29	2,5	20	R
P ² ₂ _TC_Hab1	Fuerza	2208	8	230	0,2385	2,5	0,4770	10,667	29	2,5	20	R
P ² ₂ _TC_Hab2	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	S
P ² ₂ _TC_Hab3	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	T
P ² ₂ _TC_Hab4	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	R
P ² ₂ _TC_Hab5	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	S
P ² ₂ _TC_Hab6	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	T
P ² ₂ _TC_Hab7	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	R
P ² ₂ _TC_Hab8	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	T
P ³ ₃ _TC_CL+1/2TC_Pas	Fuerza	2576	15	230	0,5217	2,5	1,0435	12,444	29	2,5	20	S
P ³ ₃ _1/2TC_Pas	Fuerza	1840	20	230	0,4969	2,5	0,9938	8,889	29	2,5	20	R
Motor_Ascensor	Fuerza	4416	10	400	0,0986	6	0,0821	7,082	32	6	manguera	R,S,T
P ³ ₃ _TC_Hab1	Fuerza	2208	8	230	0,2385	2,5	0,4770	10,667	29	2,5	20	R
P ³ ₃ _TC_Hab2	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	S
P ³ ₃ _TC_Hab3	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	T
P ³ ₃ _TC_Hab4	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	R
P ³ ₃ _TC_Hab5	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	S
P ³ ₃ _TC_Hab6	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	T
P ³ ₃ _TC_Hab7	Fuerza	2208	9	230	0,2683	2,5	0,5366	10,667	29	2,5	20	R
P ³ ₃ _TC_Hab8	Fuerza	2208	7	230	0,2087	2,5	0,4174	10,667	29	2,5	20	T
P ⁴ ₄ _TC_Almacén	Fuerza	736	3	230	0,0298	2,5	0,0596	3,556	29	2,5	20	T



La potencia total de la zona de fábrica suma **106.336,51 W**, de los cuales **92.744 W** son para la parte de **fuerza**. De tal forma que se ha distribuido dicha potencia entre las 3 fases para equilibrar las cargas, resultado:

- **Fase R: 34.323 W.**
- **Fase S: 29.664 W.**
- **Fase T: 28.757 W.**

7.2.- LINEAS DE ALUMBRADO DE SUBCUADROS FÁBRICA.

Nombre del circuito	Tipo de circuito	Potencia consumo (W)	Longitud (m)	Tensión (V)	Sección calculada (mm ²)	Sección comercial (mm ²)	Caída de tensión (%V)	Intensidad calculada (A)	Intensidad máxima admitida (A)	Sección del neutro (mm ²)	Diámetro del tubo (mm)	Fase empleada
½ Alumb sótano	Iluminación	736,65	20	230	0,1989	1,5	0,6631	3,559	21	1,5	16	R
½ Alumb sótano	Iluminación	736,65	22	230	0,2188	1,5	0,7294	3,559	21	1,5	16	S
Alumb_Cuarto Cald	Iluminación	723,6	14	230	0,1368	1,5	0,4560	3,496	21	1,5	16	T
Alumb_Hall	Iluminación	189	5	230	0,0128	1,5	0,0425	0,913	21	1,5	16	R
Alum_Cuarto Turb	Iluminación	723,6	10	230	0,0977	1,5	0,3257	3,496	21	1,5	16	S
Alumb_Cuarto GPAS	Iluminación	723,6	10	230	0,0977	1,5	0,3257	3,496	21	1,5	16	T
½ Alumb_SM+1/2 Alumb_SA	Iluminación	622,62	25	230	0,2102	1,5	0,7006	3,008	21	1,5	16	R
½ Alumb_SM+1/2 Alumb_SA	Iluminación	622,62	28	230	0,2354	1,5	0,7847	3,008	21	1,5	16	S
½ Alumb_Recep+ Alumb_AseoH	Iluminación	506,09	15	230	0,1025	1,5	0,3417	2,445	21	1,5	16	R
Alumb_Oficina	Iluminación	545,4	8	230	0,0589	1,5	0,1964	2,635	21	1,5	16	S
½ Alumb_Recep+ Alumb_AseoM	Iluminación	506,09	20	230	0,1367	1,5	0,4556	2,445	21	1,5	16	T
P ^{a1} _1/2 Alumb_Pas	Iluminación	274,515	25	230	0,0927	1,5	0,3089	1,326	21	1,5	16	S
P ^{a1} _1/2 Alumb_Pas+Alumb_CL	Iluminación	328,245	20	230	0,0886	1,5	0,2955	1,586	21	1,5	16	T
P ^{a1} _Alumb_Hab1	Iluminación	172,09	8	230	0,0186	1,5	0,0620	0,831	21	1,5	16	R
P ^{a1} _Alumb_Hab2	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	S
P ^{a1} _Alumb_Hab3	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	T
P ^{a1} _Alumb_Hab4	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	R
P ^{a1} _Alumb_Hab5	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	S
P ^{a1} _Alumb_Hab6	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	T
P ^{a1} _Alumb_Hab7	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	R
P ^{a1} _Alumb_Hab8	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	S



P ² _1/2 Alumb_Pas	Iluminación	274,515	25	230	0,0927	1,5	0,3089	1,326	21	1,5	16	T
P ² _1/2 Alumb_Pas+Alumb CL	Iluminación	328,245	20	230	0,0886	1,5	0,2955	1,586	21	1,5	16	R
	P ² _Alumb_Hab1	Iluminación	172,09	8	230	0,0186	1,5	0,0620	0,831	21	1,5	16
P ² _Alumb_Hab2	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	S
P ² _Alumb_Hab3	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	T
P ² _Alumb_Hab4	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	R
P ² _Alumb_Hab5	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	S
P ² _Alumb_Hab6	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	T
P ² _Alumb_Hab7	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	R
P ² _Alumb_Hab8	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	T
P ³ _1/2 Alumb_Pas	Iluminación	295,575	25	230	0,0998	1,5	0,3326	1,428	21	1,5	16	S
P ³ _1/2 Alumb_Pas+Alumb CL	Iluminación	349,305	20	230	0,0943	1,5	0,3144	1,687	21	1,5	16	R
	P ³ _Alumb_Hab1	Iluminación	172,09	8	230	0,0186	1,5	0,0620	0,831	21	1,5	16
P ³ _Alumb_Hab2	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	S
P ³ _Alumb_Hab3	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	T
P ³ _Alumb_Hab4	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	R
P ³ _Alumb_Hab5	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	S
P ³ _Alumb_Hab6	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	T
P ³ _Alumb_Hab7	Iluminación	172,09	9	230	0,0209	1,5	0,0697	0,831	21	1,5	16	R
P ³ _Alumb_Hab8	Iluminación	172,09	5	230	0,0116	1,5	0,0387	0,831	21	1,5	16	T
P ⁴ _Alumb_Almacén	Iluminación	976	20	230	0,2636	1,5	0,8786	4,715	21	1,5	16	T



La potencia total de la zona de la fábrica suma **106.336,51 W**, de los cuales **13.592,48 W** son para la parte de **alumbrado**. De tal forma que se ha distribuido dicha potencia entre las 3 fases para equilibrar las cargas, resultado:

- **Fase R: 4.280,72 W.**
- **Fase S: 4.402,99 W.**
- **Fase T: 4.908,77 W.**

8.- CÁLCULO DE LINEAS DE CUADROS DE PROTECCIÓN DE LA ZONA DEL RESTAURANTE.

Detalle del cálculo de las secciones, caídas de tensión y características de las líneas de fuerza en los distintos subcuadros de la zona del restaurante.

8.1.- LINEAS DE FUERZA DE SUBCUADROS RESTAURANTE.

Nombre del circuito	Tipo de circuito	Potencia consumo (W)	Longitud (m)	Tensión (V)	Sección calculada (mm ²)	Sección comercial (mm ²)	Caída de tensión (%V)	Intensidad calculada (A)	Intensidad máxima admitida (A)	Sección del neutro (mm ²)	Diámetro del tubo (mm)	Fase empleada
P ^º 1_TC_AseoM+AseoD+1/2 TC_Comed1	Fuerza	1958	22	230	0,5816	2,5	1,1633	9,459	29	2,5	20	R
P ^º 1_TC_AseoH+1/2 TC_Comed1	Fuerza	1208	25	230	0,4078	2,5	0,8156	5,836	29	2,5	20	S
TC_Cocina	Fuerza	2906	15	230	0,5886	2,5	1,1772	14,039	29	2,5	20	T
Cocina y Horno	Fuerza	7000	13	230	1,2287	6,0	1,0239	33,816	49	6	25	S
Lavavaj y Lavavaj	Fuerza	3430	10	230	0,4631	4,0	0,5789	16,570	38	4	20	R
Secadora	Fuerza	1820	8	230	0,1966	2,5	0,3932	8,792	29	2,5	20	T
Cámara ref	Fuerza	1750	6	230	0,1418	2,5	0,2836	8,454	29	2,5	20	R
P ^º 2_TC_AseoH+1/2 Comed2	Fuerza	1208	20	230	0,3262	2,5	0,6524	5,836	29	2,5	20	T
P ^º 2_TC_AseoM+1/2 Comed2	Fuerza	1208	22	230	0,3588	2,5	0,7177	5,836	29	2,5	20	
TC_ZonaPrep	Fuerza	1086	7	230	0,1026	2,5	0,2053	5,246	29	2,5	20	T
Motor_elevador	Fuerza	1104	10	400	0,0246	6	0,0205	1,771	44	6	25	R,S,T



La potencia total de la zona del restaurante suma **31.550,26 W**, de los cuales **24.678 W** son para la parte de **fuertza**. De tal forma que se ha distribuido dicha potencia entre las 3 fases para equilibrar las cargas, resultado:

- Fase R: **8.714 W**.
- Fase S: **8.576 W**.
- Fase T: **7.388 W**.

8.2.- LINEAS DE ALUMBRADO SUBCUADROS RESTAURANTE.

Nombre del circuito	Tipo de circuito	Potencia consumo (W)	Longitud (m)	Tensión (V)	Sección calculada (mm ²)	Sección comercial (mm ²)	Caída de tensión (%V)	Intensidad calculada (A)	Intensidad máxima admitida (A)	Sección del neutro (mm ²)	Diámetro del tubo (mm)	Fase empleada
P ^B ½ Alumb_Comed1 +Alumb_AseoH	Iluminación	1494,29	20	230	0,4035	1,5	1,3451	7,219	21	1,5	16	R
P ^B ½ Alumb_Comed1 +Alumb_AseoM+AseoD	Iluminación	1537,45	18	230	0,3737	1,5	1,2456	7,427	21	1,5	16	S
P ^B Alumb_Cocina	Iluminación	278,1	12	230	0,0451	1,5	0,1502	1,343	21	1,5	16	T
P ^A ½ Alumb_Comed2 +Alumb_AseoH	Iluminación	1508,45	20	230	0,4074	1,5	1,3579	7,287	21	1,5	16	T
P ^A ½ Alumb_Comed2 +Alumb_AseoM	Iluminación	1508,45	18	230	0,3666	1,5	1,2221	7,287	21	1,5	16	R
P ^A Alumb_ZonaPrep	Iluminación	545,4	12	230	0,0884	1,5	0,2946	2,635	21	1,5	16	S



La potencia total de la zona del restaurante suma **31.550,26 W**, de los cuales **6.872,14 W** son para la parte de **fuerza**. De tal forma que se ha distribuido dicha potencia entre las 3 fases para equilibrar las cargas, resultado:

- Fase R: **3.002,74 W**.
- Fase S: **2.082,85 W**.
- Fase T: **1.786,55 W**.

9.- CÁLCULO DE LAS BATERÍAS DE CONDESADORES.

Para saber la magnitud de la reactiva en la instalación, debido a las cargas, se realiza el cálculo partiendo de los datos de la potencia activa prevista de los equipos y considerando un valor de factor de potencia de cada uno de ellos. De tal forma que se aplica la siguiente fórmula:

$$Q = P \cdot (tg\phi_1 - tg\phi_2) = 137.886,77 \cdot (tg(0,9) - tg(1)) = 66.781,32 = 67kVAr$$

Siendo:

- P = potencia activa instalada (kW).
- $tg \phi_1$ = factor de potencia de carga.
- $tg \phi_2$ = factor de potencia deseado.
- Q = potencia reactiva a compensar (kvar).

El valor del factor de potencia deseado será la unidad, $tg \phi_2 = 1$. En la realidad, nunca se podrá llegar a este valor, pero se elige para así poder dimensionar la batería regulable de condensadores, de manera que el factor de potencia sea siempre lo más cercano a la unidad.

Para determinar el factor de potencia de cargas, $tg \phi_1$, se estimara un factor de potencia debido al rendimiento de la turbina de $tg \phi_1 = 0,9$.

Como la potencia reactiva a compensar es de 67kVAr, vamos al siguiente escalón que tiene Schneider de **75kVAr**, y esa será la capacidad de la batería de condensadores.



10.- CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

Los siguientes cálculos se han realizado cumpliendo la normativa referente a la Instrucción **ITC-BT 18**. En la realización de la puesta a tierra para la adecuación de la vivienda con respecto a la normativa vigente se han utilizado los siguientes materiales:

- Un hilo de Cu desnudo de sección de **50 mm²** según tabla 2 BT-18, con una longitud aproximada de **100 m**.
- Doce picas de puesta a tierra con núcleo de acero y revestimiento exterior de cobre con una sección de 14 mm y una longitud unitaria de 2 m.
- Conforma a los materiales utilizados y **según la tabla 3 de la presente instrucción técnica** y de acuerdo a las características del terreno la resistencia total de la instalación de puesta a tierra será de :

Resistividad del terreno = 300 Ω·m

*Debido a la mala conductividad del terreno sobre la que está edificada la fábrica se ha optado por la colocación exclusiva de un conductor enterrado ya que las picas no realizarían una mejora sustancial en la resistencia total.

- **Rconductor = $2 \cdot \rho / L_{conductor} = 2 \cdot 300 / 100 = 6 \Omega$**
- **Rpica = $\rho / L_{pica} = 300 / 2 = 150 \Omega$**
- **Rtpicas = $Pica1 // Pica2 // \dots // Pica12 = 12,5 \Omega$**

Resistencia total de la instalación de puesta a tierra =
 $1 / (1/R_{conductor} + 1/R_{Tpicas}) = 4,054 \Omega$

Con esto se concluye que la resistencia de tierra es de **4,054 Ω**, de igual modo el cable como las picas de tierra se enterrarán a como mínimo 0,50 m bajo el nivel de superficie.



11.- CÁLCULO DE ILUMINACIÓN.

A continuación se va a mostrar los cálculos realizados para la zona residencial conocido como “Fábrica” y los cálculos para la zona de “Restaurante”. Realizados con el software de iluminación de Dialux.

Adjuntaremos las páginas que Dialux nos da sobre los cálculos de tal manera que el procedimiento realizado ha sido el siguiente:

Se ha exportado cada uno de los planos “dwg” a Dialux; se ha trazado el contorno objeto de estudio; se han colocado las puertas y columnas de cada área y se ha calculado, una vez elegidas las lámparas a emplear, la iluminación resultante.

En cada planta se ha trazado las áreas que lo comprenden, de tal forma que los aseos que se repiten no se han vuelto a calcular, al tener la misma superficie. En cuanto a la planta primera, al ser igual que la segunda y tercera, solo se ha calculado una. Dentro de estas plantas, hemos calculado los tres tipos diferentes de habitaciones, sin repetir el cálculo de las que son iguales.



CONCLUSIÓN

Con los presentes cálculos, creo que queda suficientemente justificada y definida la Instalación Eléctrica de la **MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA**, lo que sometemos a la consideración de los Organismos donde se presente.

Valladolid, Junio 2014.

EL ALUMNO:

Fdo.: Alejandro Ortiz Pérez



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

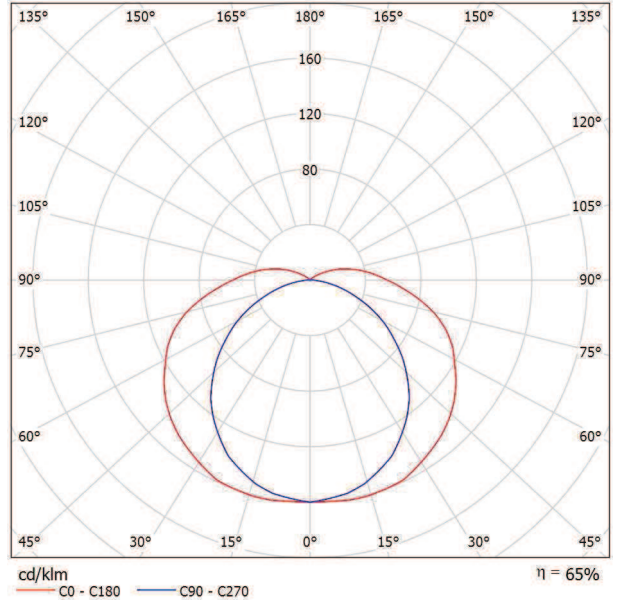
3. ANEXO ILUMINACIÓN.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



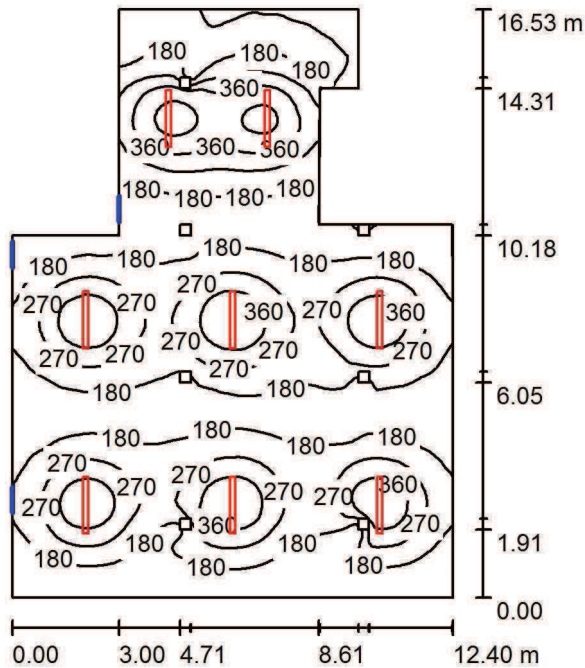
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.5	20.9	20.0	21.3	21.7	17.4	18.8	17.8	19.2	19.6
	3H	21.9	23.1	22.4	23.6	24.0	18.7	20.0	19.2	20.4	20.8
	4H	23.1	24.2	23.5	24.7	25.1	19.2	20.4	19.7	20.8	21.3
	6H	24.1	25.2	24.6	25.7	26.2	19.6	20.7	20.1	21.1	21.6
	8H	24.6	25.7	25.1	26.2	26.7	19.7	20.7	20.2	21.2	21.7
4H	2H	20.1	21.3	20.6	21.7	22.2	18.5	19.7	19.0	20.1	20.6
	3H	22.7	23.7	23.2	24.2	24.7	20.1	21.1	20.6	21.6	22.1
	4H	24.1	25.0	24.6	25.5	26.0	20.7	21.6	21.3	22.1	22.7
	6H	25.4	26.2	25.9	26.7	27.3	21.2	22.0	21.8	22.6	23.1
	8H	26.0	26.7	26.5	27.2	27.8	21.4	22.1	21.9	22.7	23.3
8H	2H	26.5	27.2	27.1	27.8	28.4	21.5	22.2	22.1	22.7	23.3
	4H	24.4	25.1	24.9	25.7	26.3	21.6	22.4	22.2	22.9	23.5
	6H	25.9	26.5	26.5	27.1	27.7	22.4	23.0	23.0	23.6	24.2
	8H	26.7	27.2	27.3	27.8	28.5	22.7	23.2	23.3	23.8	24.5
	12H	27.4	27.9	28.0	28.5	29.2	22.9	23.4	23.5	24.0	24.7
12H	4H	24.4	25.1	25.0	25.6	26.2	21.8	22.5	22.4	23.1	23.7
	6H	26.0	26.5	26.6	27.1	27.8	22.7	23.3	23.4	23.9	24.6
	8H	26.8	27.3	27.4	27.9	28.6	23.2	23.6	23.8	24.3	24.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar	BK10					BK14					
Sumando de corrección	9.4					4.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10480lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SÓTANO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:213

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	229	40	488	0.173
Suelo	20	204	47	328	0.230
Techo	70	72	32	486	0.449
Paredes (10)	50	136	31	414	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

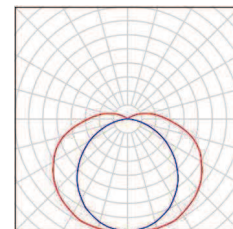
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP (1.000)	6812	10480	110.0
			Total: 54496	Total: 83840	880.0

Valor de eficiencia energética: 5.32 W/m² = 2.33 W/m²/100 lx (Base: 165.50 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SÓTANO / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6812 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
Potencia de las luminarias: 110.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SÓTANO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 54496 lm
Potencia total: 880.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	172	56	229	/	/
Suelo	146	58	204	20	13
Techo	20	52	72	70	16
Pared 1	61	49	109	50	17
Pared 2	106	54	160	50	25
Pared 3	49	44	93	50	15
Pared 4	147	56	204	50	32
Pared 5	0.00	35	35	50	5.59
Pared 6	46	40	86	50	14
Pared 7	43	48	91	50	15
Pared 8	121	55	176	50	28
Pared 9	65	55	119	50	19
Pared 10	107	53	160	50	26

Simetrías en el plano útil

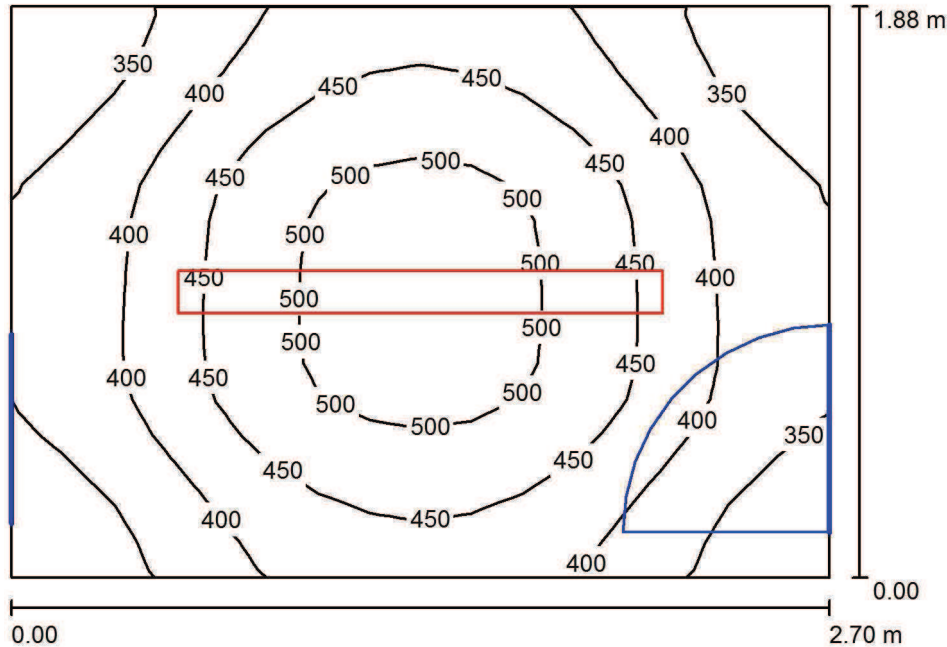
E_{\min} / E_{\max} : 0.173 (1:6)

E_{\min} / E_{\max} : 0.081 (1:12)

Valor de eficiencia energética: $5.32 \text{ W/m}^2 = 2.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 165.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HALL ELEVADA SEGURIDAD / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 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	/	421	304	527	0.722
Suelo	20	275	224	311	0.814
Techo	70	235	141	413	0.600
Paredes (4)	50	315	133	753	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

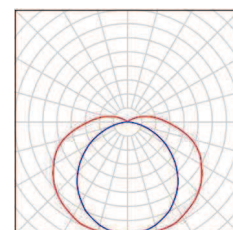
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP (1.000)	6812	10480	110.0
Total:			6812	10480	110.0

Valor de eficiencia energética: $21.63 \text{ W/m}^2 = 5.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.09 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HALL ELEVADA SEGURIDAD / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6812 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
Potencia de las luminarias: 110.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HALL ELEVADA SEGURIDAD / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6812 lm
Potencia total: 110.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	250	172	421	/	/
Suelo	143	132	275	20	18
Techo	64	170	235	70	52
Pared 1	200	142	342	50	54
Pared 2	134	144	278	50	44
Pared 3	200	141	340	50	54
Pared 4	133	144	277	50	44

Simetrías en el plano útil

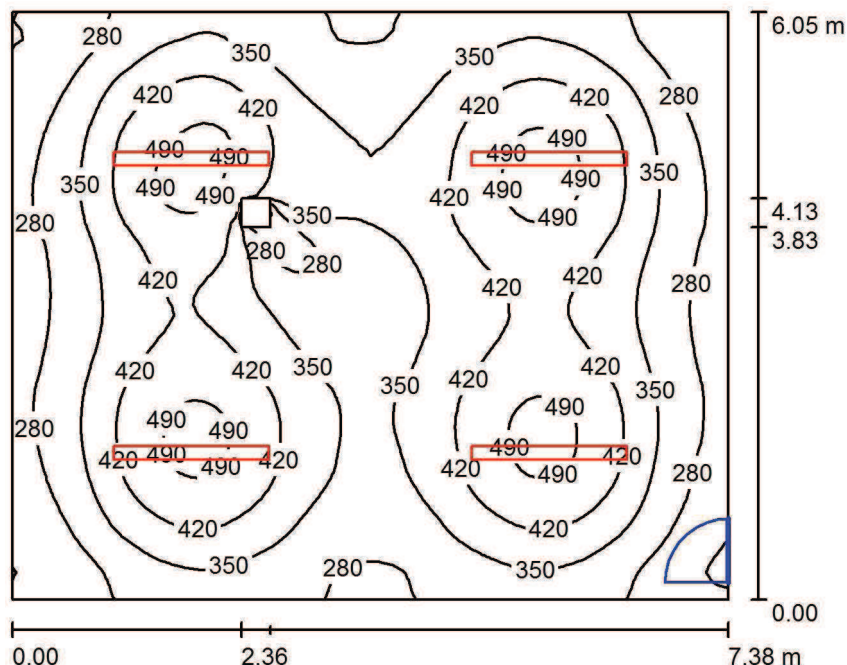
E_{\min} / E_{\max} : 0.722 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.577 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 21.63 W/m² = 5.13 W/m²/100 lx (Base: 5.09 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO CALDERA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 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	/	364	194	518	0.532
Suelo	20	303	200	437	0.662
Techo	70	128	84	416	0.661
Paredes (4)	50	233	131	414	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

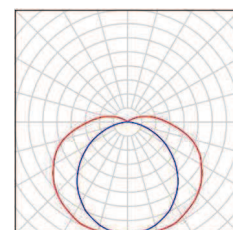
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP (1.000)	6812	10480	110.0
			Total: 27248	Total: 41920	440.0

Valor de eficiencia energética: 9.85 W/m² = 2.70 W/m²/100 lx (Base: 44.65 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO CALDERA / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6812 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
Potencia de las luminarias: 110.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO CALDERA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27248 lm
Potencia total: 440.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	260	104	364	/	/
Suelo	200	103	303	20	19
Techo	35	92	128	70	28
Pared 1	169	87	256	50	41
Pared 2	111	90	201	50	32
Pared 3	170	89	260	50	41
Pared 4	110	93	203	50	32

Simetrías en el plano útil

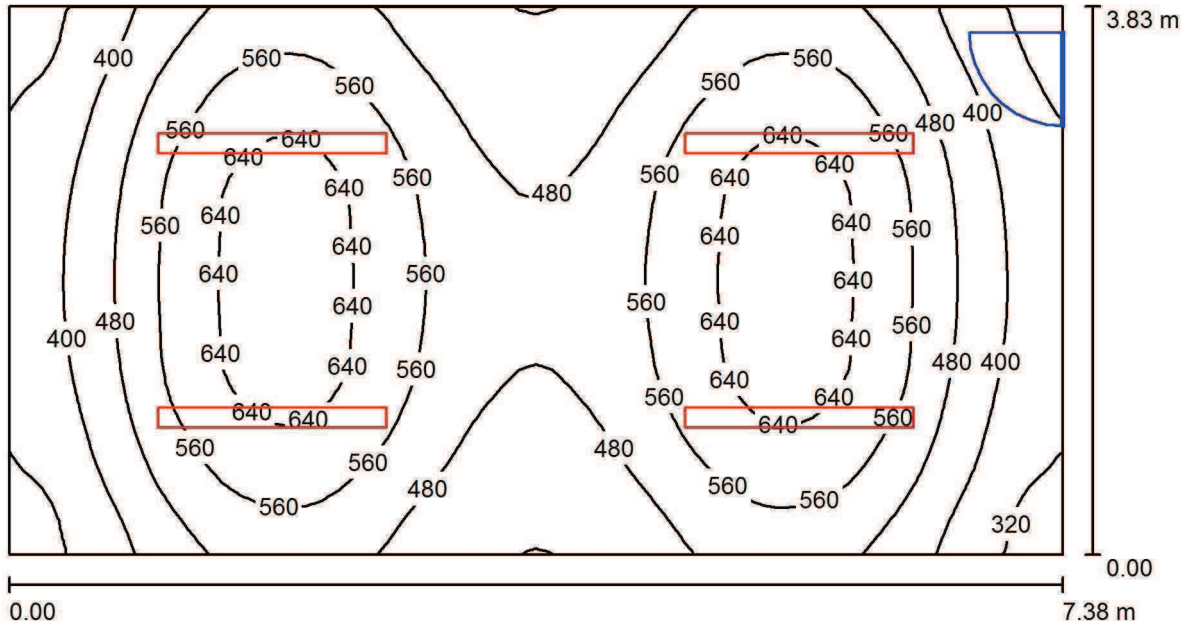
E_{\min} / E_m : 0.532 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.375 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.85 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.65 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TURBINA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 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	/	511	293	680	0.574
Suelo	20	410	268	497	0.653
Techo	70	197	120	405	0.608
Paredes (4)	50	345	188	795	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	19	
Trama:	64 x 32 Puntos	Pared inferior	23	20	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

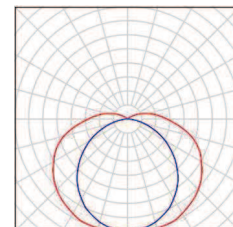
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP (1.000)	6812	10480	110.0
			Total: 27248	Total: 41920	440.0

Valor de eficiencia energética: $15.56 \text{ W/m}^2 = 3.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.28 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TURBINA / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6812 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
Potencia de las luminarias: 110.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TURBINA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27248 lm
Potencia total: 440.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	348	164	511	/	/
Suelo	255	155	410	20	26
Techo	52	145	197	70	44
Pared 1	245	137	382	50	61
Pared 2	137	136	273	50	44
Pared 3	245	135	381	50	61
Pared 4	137	137	274	50	44

Simetrías en el plano útil

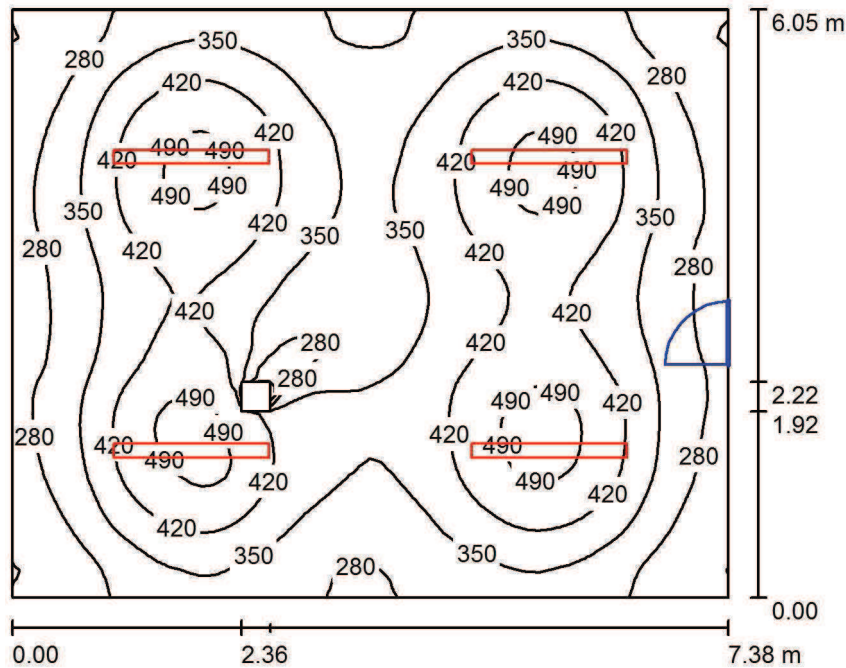
E_{\min} / E_{\max} : 0.574 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.432 (1:2)	Pared izq	23	19	
	Pared inferior	23	20	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 15.56 W/m² = 3.04 W/m²/100 lx (Base: 28.28 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO GPAS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 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	/	365	204	518	0.559
Suelo	20	303	192	435	0.633
Techo	70	128	84	416	0.661
Paredes (4)	50	232	130	415	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

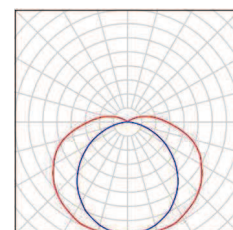
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP (1.000)	6812	10480	110.0
			Total: 27248	Total: 41920	440.0

Valor de eficiencia energética: $9.86 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO GPAS / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6812 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
Potencia de las luminarias: 110.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO GPAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27248 lm
Potencia total: 440.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	261	104	365	/	/
Suelo	200	103	303	20	19
Techo	35	93	128	70	28
Pared 1	170	90	260	50	41
Pared 2	109	90	199	50	32
Pared 3	169	87	256	50	41
Pared 4	110	91	202	50	32

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.559 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.393 (1:3)

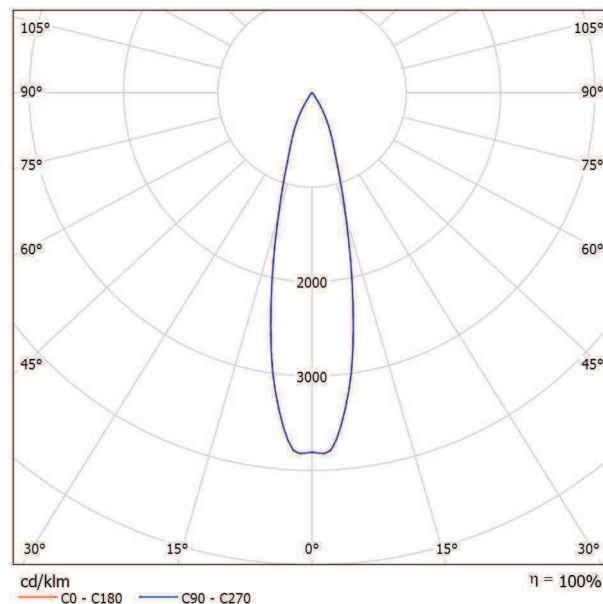
Valor de eficiencia energética: $9.86 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100

Emisión de luz 1:

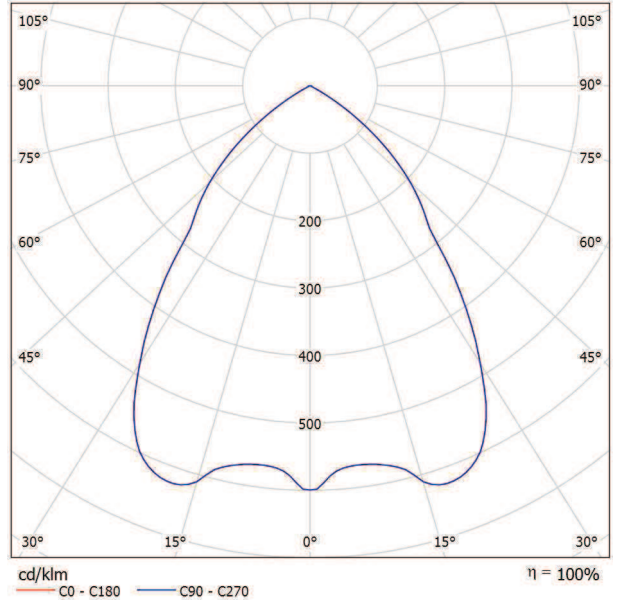
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.6	15.2	14.8	15.4	15.6	14.6	15.2	14.8	15.4	15.6
	3H	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6
	4H	14.4	15.0	14.7	15.2	15.5	14.4	15.0	14.7	15.2	15.5
	6H	14.4	14.9	14.7	15.1	15.4	14.4	14.9	14.7	15.1	15.4
	8H	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4
4H	12H	14.3	14.7	14.6	15.0	15.4	14.3	14.7	14.6	15.0	15.4
	2H	14.4	15.0	14.7	15.3	15.5	14.4	15.0	14.7	15.3	15.5
	3H	14.3	14.8	14.7	15.1	15.4	14.3	14.8	14.7	15.1	15.4
	4H	14.3	14.7	14.6	15.0	15.3	14.3	14.7	14.6	15.0	15.3
	6H	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3
8H	12H	14.2	14.4	14.6	14.8	15.2	14.2	14.4	14.6	14.8	15.2
	4H	14.2	14.5	14.6	14.8	15.2	14.2	14.5	14.6	14.8	15.2
	6H	14.1	14.3	14.5	14.7	15.2	14.1	14.3	14.5	14.7	15.2
	8H	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1
	12H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1
12H	4H	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2
	6H	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1
	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+5.8 / -7.2					+5.8 / -7.2					
S = 1.5H	+8.5 / -9.4					+8.5 / -9.4					
S = 2.0H	+10.5 / -13.2					+10.5 / -13.2					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	-4.1					-4.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3982lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN450B 1xDLM1100/840 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



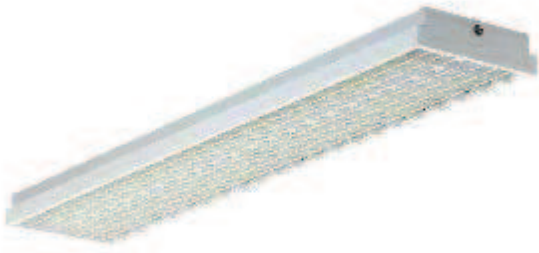
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100

Emisión de luz 1:

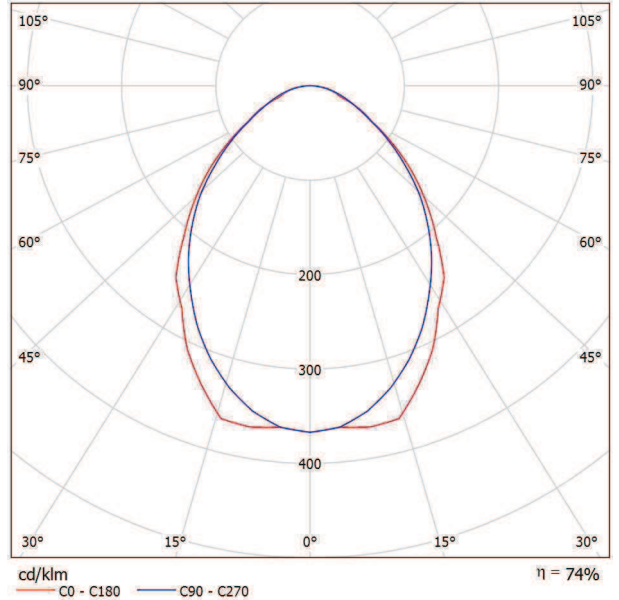
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	20.1	21.0	20.3	21.2	21.4	20.1	21.0	20.3	21.2	21.4
	3H	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2
	4H	19.9	20.6	20.2	20.9	21.1	19.9	20.6	20.2	20.9	21.1
	6H	19.8	20.5	20.1	20.8	21.1	19.8	20.5	20.1	20.8	21.1
	8H	19.8	20.4	20.1	20.7	21.0	19.8	20.4	20.1	20.7	21.0
4H	12H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.0	19.7	20.3	20.1	20.7	21.0
	2H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2
	3H	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1
	4H	19.8	20.3	20.1	20.6	21.0	19.8	20.3	20.1	20.6	21.0
	6H	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9
8H	8H	19.6	20.1	20.1	20.4	20.8	19.6	20.1	20.1	20.4	20.8
	12H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	4H	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8
	6H	19.6	19.9	20.0	20.3	20.8	19.6	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7
12H	12H	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7
	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7
8H	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -2.8					+1.2 / -2.8					
S = 1.5H	+3.1 / -18.3					+3.1 / -18.3					
S = 2.0H	+5.0 / -21.2					+5.0 / -21.2					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	1.5					1.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1100lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



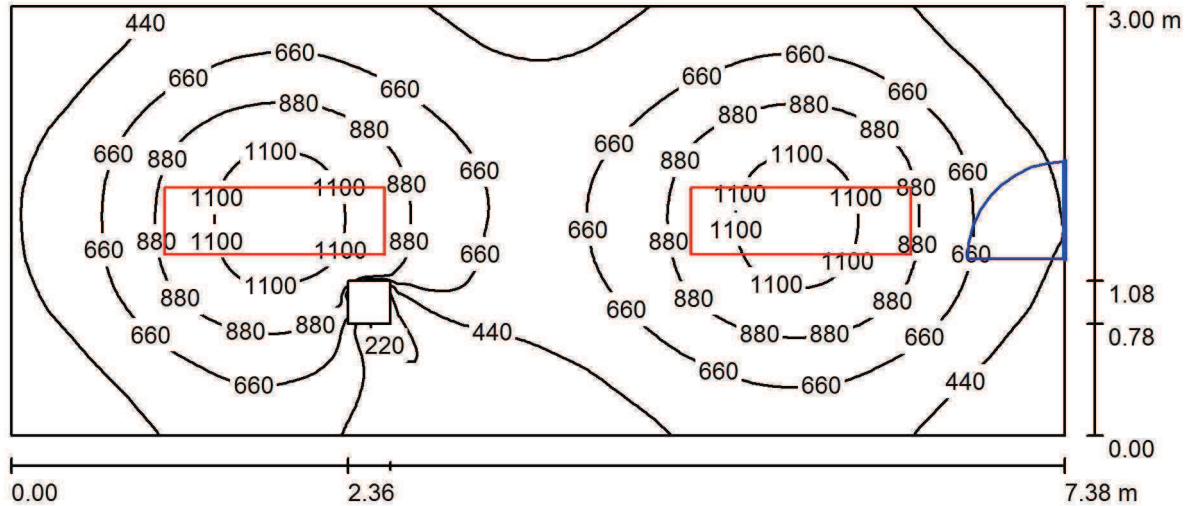
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.3	18.4	17.5	18.6	18.9	17.1	18.3	17.4	18.5	18.7
	3H	18.0	19.1	18.4	19.3	19.6	18.0	19.0	18.3	19.3	19.6
	4H	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9	18.4	19.4	18.7	19.7	19.9
	6H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.2	18.8	19.7	19.1	20.0	20.3
	8H	18.8	19.6	19.1	20.0	20.3	18.9	19.8	19.2	20.1	20.4
4H	2H	17.7	18.6	18.0	18.9	19.2	17.5	18.5	17.9	18.8	19.1
	3H	18.7	19.5	19.0	19.8	20.1	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1
	4H	19.1	19.9	19.5	20.2	20.6	19.2	19.9	19.6	20.3	20.6
	6H	19.5	20.2	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.1	20.7	21.0
	8H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.8	20.4	20.3	20.8	21.2
8H	4H	19.3	19.9	19.8	20.3	20.7	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8
	6H	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3
	8H	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.6
	12H	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6	20.4	20.8	20.9	21.3	21.8
	12H	4H	19.4	19.9	19.8	20.3	20.7	19.4	19.9	19.8	20.3
6H		19.9	20.4	20.4	20.8	21.3	20.0	20.4	20.5	20.9	21.4
8H		20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H	+0.4 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+0.9 / -1.3					+0.9 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	1.3					1.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15720lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINAS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.890 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	/	660	126	1203	0.191
Suelo	20	527	147	793	0.279
Techo	70	121	88	283	0.721
Paredes (4)	50	267	108	447	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

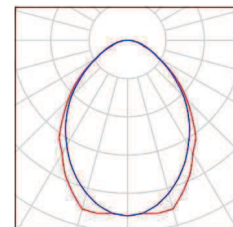
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP (1.000)	11633	15720	165.0
			Total: 23266	Total: 31440	330.0

Valor de eficiencia energética: 14.90 W/m² = 2.26 W/m²/100 lx (Base: 22.14 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINAS / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 11633 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15720 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 74
Lámpara: 3 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23266 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/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	543	117	660	/	/
Suelo	403	125	527	20	34
Techo	0.00	121	121	70	27
Pared 1	150	114	264	50	42
Pared 2	132	112	243	50	39
Pared 3	167	117	284	50	45
Pared 4	141	116	257	50	41

Simetrías en el plano útil

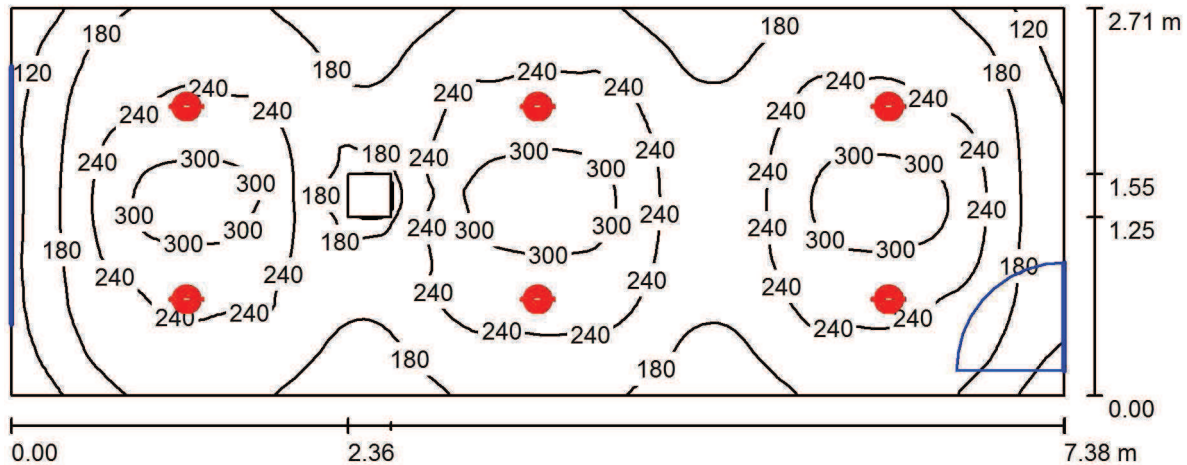
E_{\min} / E_{\max} : 0.191 (1:5)

E_{\min} / E_{\max} : 0.105 (1:10)

Valor de eficiencia energética: 14.90 W/m² = 2.26 W/m²/100 lx (Base: 22.14 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS HOMBRE / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 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	/	222	78	348	0.349
Suelo	20	174	105	230	0.604
Techo	70	33	21	49	0.642
Paredes (4)	50	74	22	184	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/840 (Tipo 1)* (1.000)	1100	1100	15.0

*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 6600

Total: 6600

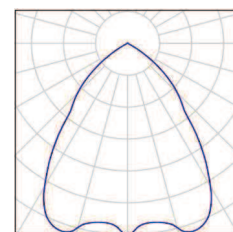
90.0

Valor de eficiencia energética: $4.50 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS HOMBRE / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/840 (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS HOMBRE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6600 lm
Potencia total: 90.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	192	30	222	/	/
Suelo	139	35	174	20	11
Techo	0.19	33	33	70	7.35
Pared 1	47	32	79	50	13
Pared 2	30	33	63	50	9.98
Pared 3	46	32	78	50	12
Pared 4	27	31	58	50	9.25

Simetrías en el plano útil

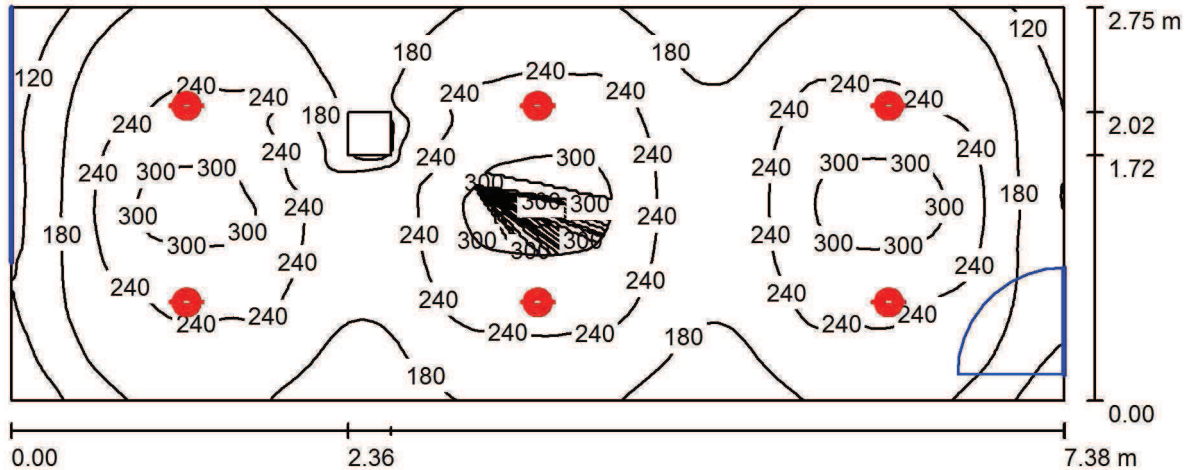
E_{\min} / E_{\max} : 0.349 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.223 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.50 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS MUJER / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 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	/	220	70	341	0.317
Suelo	20	173	106	227	0.612
Techo	70	33	21	44	0.637
Paredes (4)	50	73	22	178	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/840 (Tipo 1)* (1.000)	1100	1100	15.0

*Especificaciones técnicas modificadas

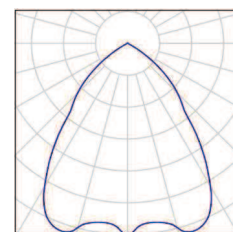
Total: 6600 Total: 6600 90.0

Valor de eficiencia energética: $4.43 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.30 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS MUJER / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/840 (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS MUJER / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6600 lm
Potencia total: 90.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	190	30	220	/	/
Suelo	139	34	173	20	11
Techo	0.18	33	33	70	7.31
Pared 1	46	32	78	50	12
Pared 2	30	32	62	50	9.89
Pared 3	45	31	77	50	12
Pared 4	29	31	60	50	9.51

Simetrías en el plano útil

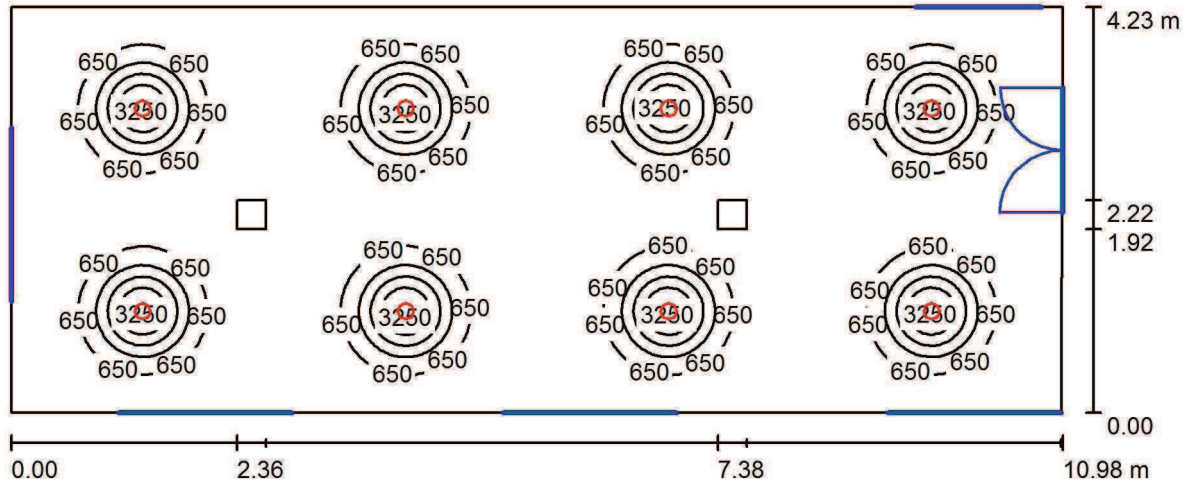
E_{\min} / E_{\max} : 0.317 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.205 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $4.43 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.30 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA MULTIUSOS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	575	45	3282	0.078
Suelo	20	550	67	1628	0.122
Techo	70	67	49	81	0.736
Paredes (4)	50	82	41	183	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

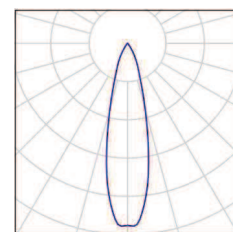
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC (1.000)	3982	3982	53.0
			Total: 31856	Total: 31856	424.0

Valor de eficiencia energética: $9.14 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.40 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA MULTIUSOS / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA MULTIUSOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 31856 lm
Potencia total: 424.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	536	39	575	/	/
Suelo	505	45	550	20	35
Techo	0.00	67	67	70	15
Pared 1	27	61	88	50	14
Pared 2	13	57	70	50	11
Pared 3	25	61	86	50	14
Pared 4	16	55	71	50	11

Simetrías en el plano útil

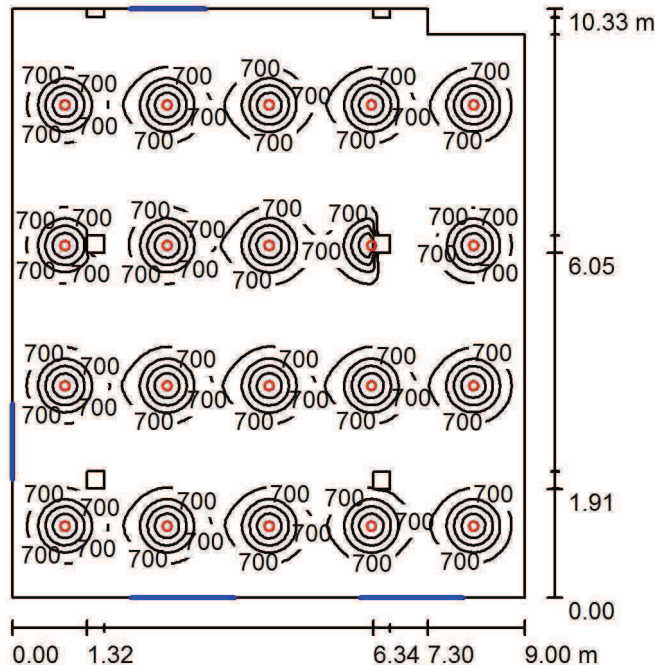
E_{\min} / E_m : 0.078 (1:13)

E_{\min} / E_{\max} : 0.014 (1:73)

Valor de eficiencia energética: $9.14 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.40 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALÓN DE ACTOS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	736	60	3359	0.081
Suelo	20	711	87	1743	0.123
Techo	70	107	67	3241	0.628
Paredes (8)	50	117	53	263	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

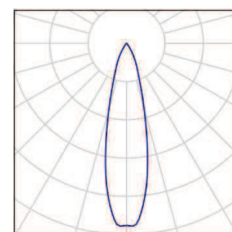
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC (1.000)	3982	3982	53.0
			Total: 79640	Total: 79640	1060.0

Valor de eficiencia energética: $11.49 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 92.22 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALÓN DE ACTOS / Lista de luminarias

20 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALÓN DE ACTOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 79640 lm
Potencia total: 1060.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	666	70	736	/	/
Suelo	640	71	711	20	45
Techo	0.00	107	107	70	24
Pared 1	25	90	115	50	18
Pared 2	42	88	130	50	21
Pared 3	24	82	106	50	17
Pared 4	4.25	55	59	50	9.47
Pared 5	8.33	83	91	50	14
Pared 5_1	6.41	65	71	50	11
Pared 5_2	7.39	69	76	50	12
Pared 6	38	92	130	50	21

Simetrías en el plano útil

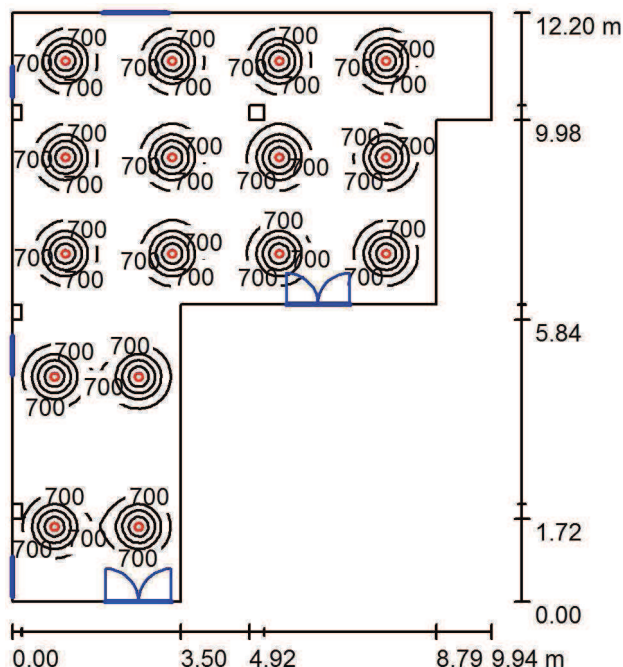
E_{\min} / E_m : 0.081 (1:12)

E_{\min} / E_{\max} : 0.018 (1:56)

Valor de eficiencia energética: $11.49 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 92.22 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RECEPCIÓN / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:157

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	705	37	3316	0.053
Suelo	20	677	50	1692	0.073
Techo	70	93	52	122	0.555
Paredes (11)	50	104	37	243	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

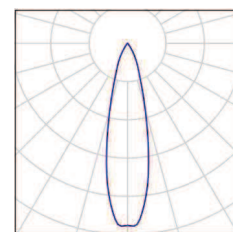
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC (1.000)	3982	3982	53.0
			Total: 63712	Total: 63712	848.0

Valor de eficiencia energética: $10.99 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 77.18 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RECEPCIÓN / Lista de luminarias

16 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RECEPCIÓN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 63712 lm
Potencia total: 848.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	647	58	705	/	/
Suelo	614	63	677	20	43
Techo	0.00	93	93	70	21
Pared 1	8.75	63	72	50	11
Pared 2	36	72	107	50	17
Pared 3	32	93	125	50	20
Pared 4	38	89	127	50	20
Pared 5	2.70	41	44	50	6.97
Pared 6	2.34	51	54	50	8.52
Pared 7	33	80	112	50	18
Pared 8	26	69	95	50	15
Pared 8_1	32	86	118	50	19
Pared 8_2	26	73	99	50	16
Pared 8_3	43	56	100	50	16

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.053 (1:19)

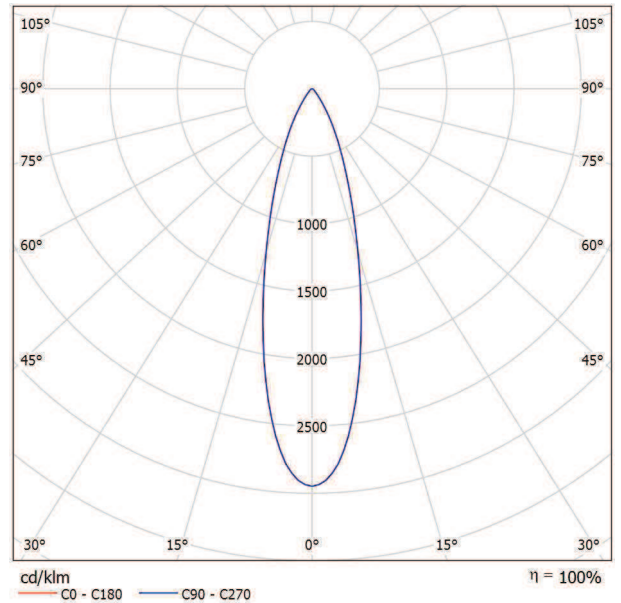
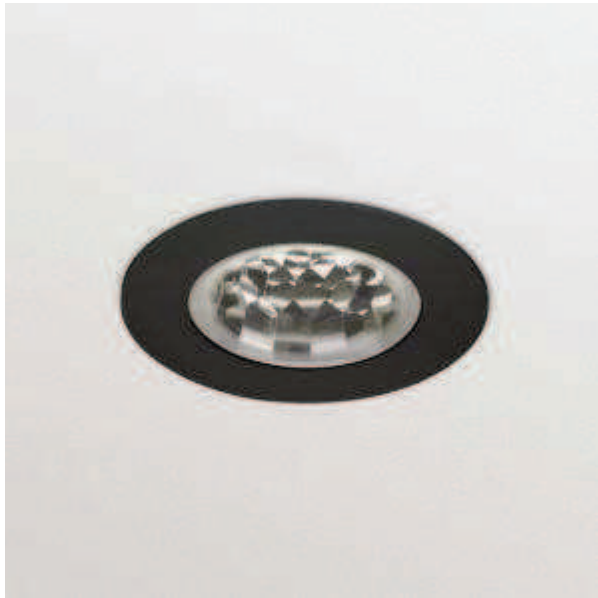
E_{\min} / E_{\max} : 0.011 (1:88)

Valor de eficiencia energética: 10.99 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Base: 77.18 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RS530B 1xLED12S/827 MB ACF / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



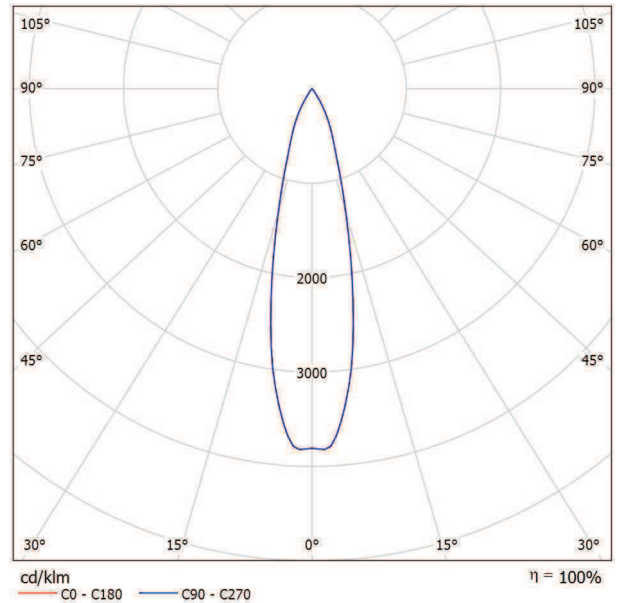
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 98 100 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



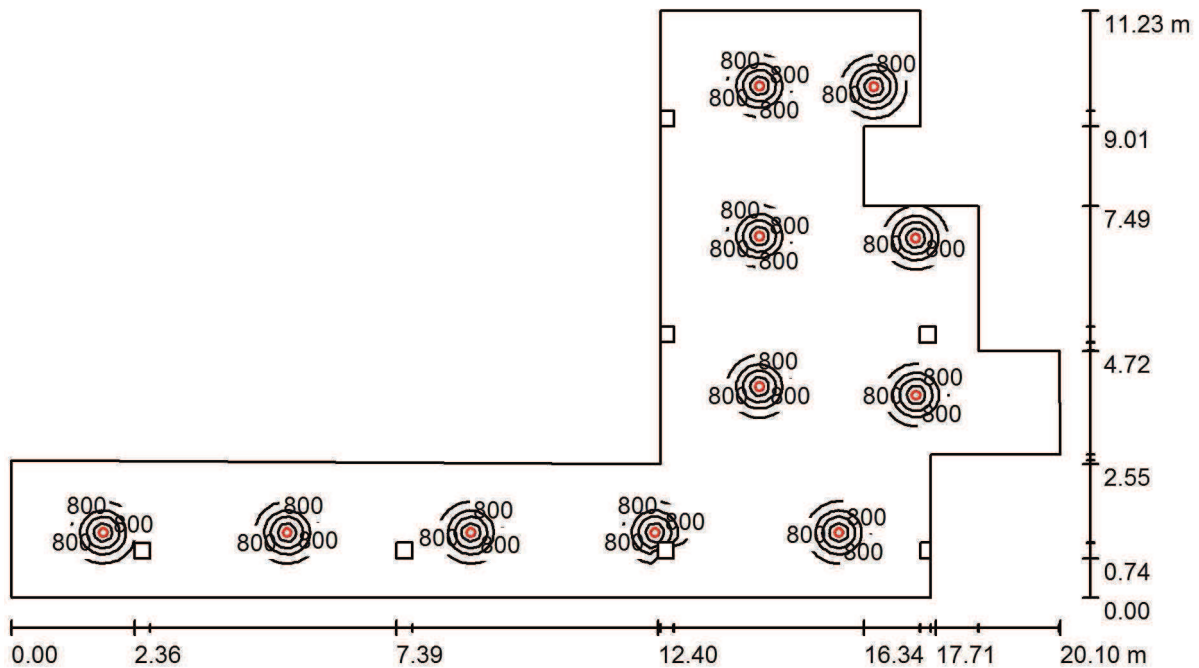
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.6	15.2	14.8	15.4	15.6	14.6	15.2	14.8	15.4	15.6
	3H	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6
	4H	14.4	15.0	14.7	15.2	15.5	14.4	15.0	14.7	15.2	15.5
	6H	14.4	14.9	14.7	15.1	15.4	14.4	14.9	14.7	15.1	15.4
	8H	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4
4H	12H	14.3	14.7	14.6	15.0	15.4	14.3	14.7	14.6	15.0	15.4
	2H	14.4	15.0	14.7	15.3	15.5	14.4	15.0	14.7	15.3	15.5
	3H	14.3	14.8	14.7	15.1	15.4	14.3	14.8	14.7	15.1	15.4
	4H	14.3	14.7	14.6	15.0	15.3	14.3	14.7	14.6	15.0	15.3
	6H	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3
8H	8H	14.2	14.4	14.6	14.8	15.2	14.2	14.4	14.6	14.8	15.2
	12H	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2
	4H	14.2	14.5	14.6	14.8	15.2	14.2	14.5	14.6	14.8	15.2
	6H	14.1	14.3	14.5	14.7	15.2	14.1	14.3	14.5	14.7	15.2
	8H	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1
12H	12H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1
	4H	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2
	6H	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1
8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+5.8 / -7.2					+5.8 / -7.2					
S = 1.5H	+8.5 / -9.4					+8.5 / -9.4					
S = 2.0H	+10.5 / -13.2					+10.5 / -13.2					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	-4.1					-4.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3982lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:145

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	383	14	3838	0.036
Suelo	20	366	20	1624	0.054
Techo	70	47	26	112	0.554
Paredes (17)	50	54	21	342	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

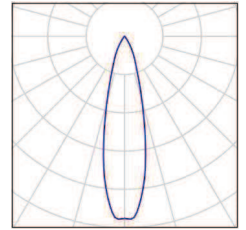
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC (1.000)	3982	3982	53.0
Total:			43802	Total: 43802	583.0

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 95.38 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO / Lista de luminarias

11 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 43802 lm
Potencia total: 583.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	355	28	383	/	/
Suelo	335	31	366	20	23
Techo	0.00	47	47	70	10
Pared 1	4.20	33	37	50	5.91
Pared 2	12	37	49	50	7.80
Pared 3	2.98	29	31	50	5.01
Pared 3_1	5.83	42	47	50	7.54
Pared 4	7.85	30	38	50	5.99
Pared 5	0.86	24	25	50	3.99
Pared 6	1.98	23	25	50	3.91
Pared 7	17	54	72	50	11
Pared 8	82	54	136	50	22
Pared 9	2.60	42	45	50	7.16
Pared 10	74	62	137	50	22
Pared 11	42	56	98	50	16
Pared 12	11	48	59	50	9.33
Pared 13	3.48	41	45	50	7.15
Pared 13_1	3.54	38	41	50	6.58
Pared 13_2	3.52	41	45	50	7.16
Pared 14	11	40	51	50	8.06

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.036 (1:28)

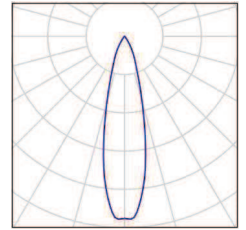
E_{\min} / E_{\max} : 0.004 (1:279)

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 95.38 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN TIPO 3 / Lista de luminarias

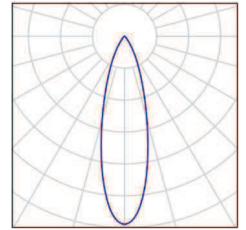
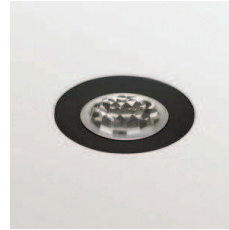
4 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO / Lista de luminarias

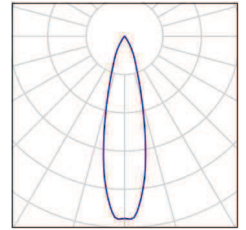
1 Pieza PHILIPS RS530B 1xLED12S/827 MB ACF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1215 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1215 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED12S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN TIPO 1 / Lista de luminarias

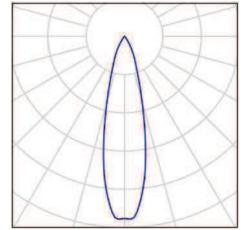
3 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN TIPO 2 / Lista de luminarias

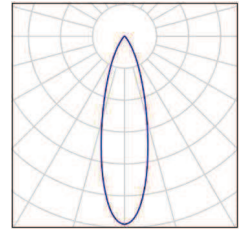
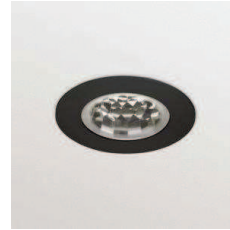
3 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO DISCAPACITADO / Lista de luminarias

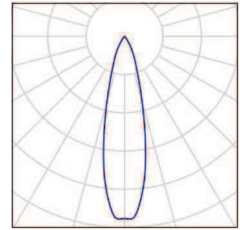
2 Pieza PHILIPS RS530B 1xLED12S/827 MB ACF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1215 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1215 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED12S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO LIMPIEZA / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).

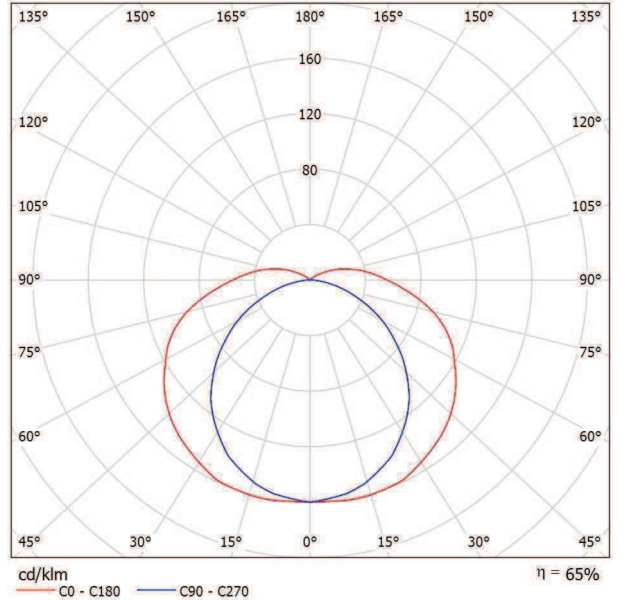


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



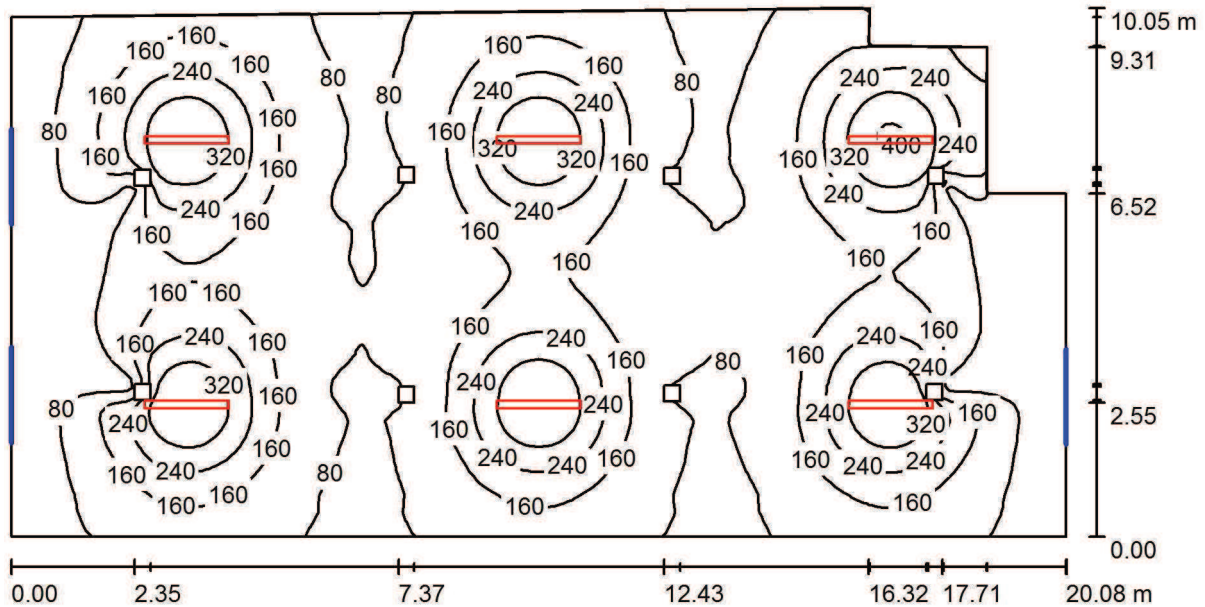
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.5	20.9	20.0	21.3	21.7	17.4	18.8	17.8	19.2	19.6
	3H	21.9	23.1	22.4	23.6	24.0	18.7	20.0	19.2	20.4	20.8
	4H	23.1	24.2	23.5	24.7	25.1	19.2	20.4	19.7	20.8	21.3
	6H	24.1	25.2	24.6	25.7	26.2	19.6	20.7	20.1	21.1	21.6
	8H	24.6	25.7	25.1	26.2	26.7	19.7	20.7	20.2	21.2	21.7
4H	2H	20.1	21.3	20.6	21.7	22.2	18.5	19.7	19.0	20.1	20.6
	3H	22.7	23.7	23.2	24.2	24.7	20.1	21.1	20.6	21.6	22.1
	4H	24.1	25.0	24.6	25.5	26.0	20.7	21.6	21.3	22.1	22.7
	6H	25.4	26.2	25.9	26.7	27.3	21.2	22.0	21.8	22.6	23.1
	8H	26.0	26.7	26.5	27.2	27.8	21.4	22.1	21.9	22.7	23.3
8H	4H	24.4	25.1	24.9	25.7	26.3	21.6	22.4	22.2	22.9	23.5
	6H	25.9	26.5	26.5	27.1	27.7	22.4	23.0	23.0	23.6	24.2
	8H	26.7	27.2	27.3	27.8	28.5	22.7	23.2	23.3	23.8	24.5
	12H	27.4	27.9	28.0	28.5	29.2	22.9	23.4	23.5	24.0	24.7
	12H	4H	24.4	25.1	25.0	25.6	26.2	21.8	22.5	22.4	23.1
6H		26.0	26.5	26.6	27.1	27.8	22.7	23.3	23.4	23.9	24.6
8H		26.8	27.3	27.4	27.9	28.6	23.2	23.6	23.8	24.3	24.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar	BK10					BK14					
Sumando de corrección	9.4					4.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10480lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA ALMACÉN / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:144

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	149	26	417	0.174
Suelo	20	133	32	244	0.238
Techo	70	46	21	368	0.449
Paredes (8)	50	90	32	264	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

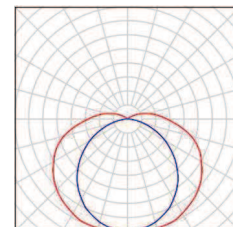
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP (1.000)	6812	10480	110.0
			Total: 40872	Total: 62880	660.0

Valor de eficiencia energética: 3.41 W/m² = 2.30 W/m²/100 lx (Base: 193.47 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA ALMACÉN / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6812 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm
Potencia de las luminarias: 110.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 38 67 88 92 65
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA ALMACÉN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40872 lm
Potencia total: 660.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	113	36	149	/	/
Suelo	96	37	133	20	8.48
Techo	13	34	46	70	10
Pared 1	68	33	101	50	16
Pared 2	20	27	48	50	7.58
Pared 3	16	22	38	50	6.08
Pared 4	82	48	131	50	21
Pared 5	124	53	177	50	28
Pared 6	11	38	49	50	7.84
Pared 7	70	35	105	50	17
Pared 8	25	29	53	50	8.51

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.174 (1:6)

E_{\min} / E_{\max} : 0.062 (1:16)

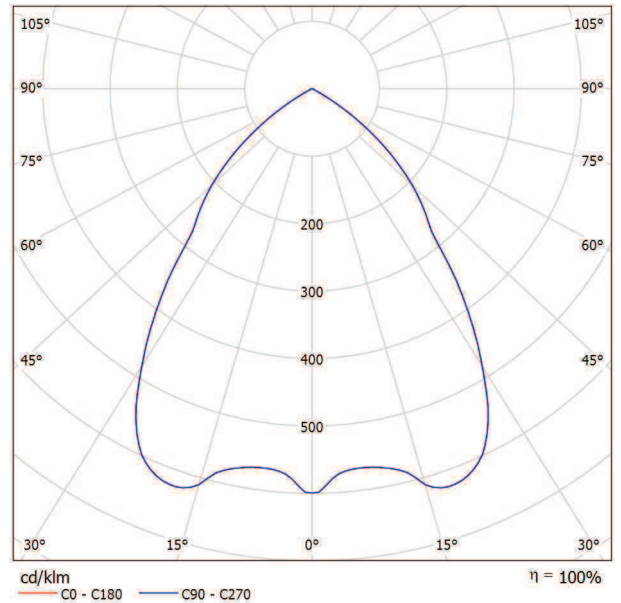
Valor de eficiencia energética: $3.41 \text{ W/m}^2 = 2.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 193.47 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100

Emisión de luz 1:

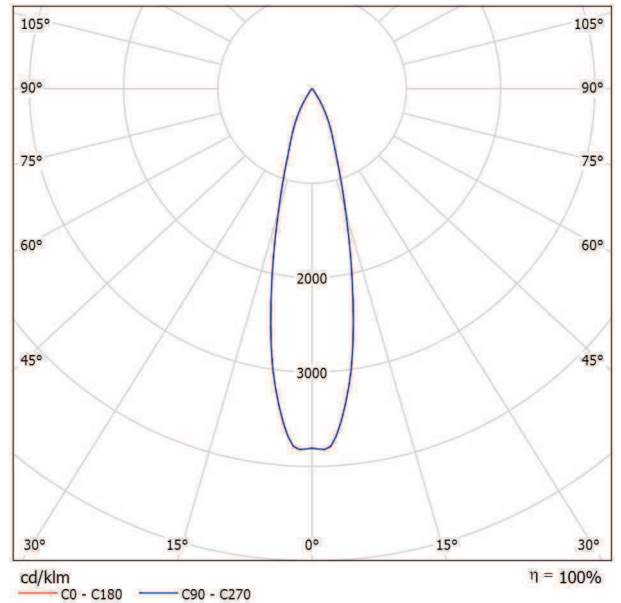
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.1	21.0	20.3	21.2	21.4	20.1	21.0	20.3	21.2	21.4
	3H	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2
	4H	19.9	20.6	20.2	20.9	21.1	19.9	20.6	20.2	20.9	21.1
	6H	19.8	20.5	20.1	20.8	21.1	19.8	20.5	20.1	20.8	21.1
	8H	19.8	20.4	20.1	20.7	21.0	19.8	20.4	20.1	20.7	21.0
4H	12H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.0	19.7	20.3	20.1	20.7	21.0
	2H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2
	3H	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1
	4H	19.8	20.3	20.1	20.6	21.0	19.8	20.3	20.1	20.6	21.0
	6H	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9
8H	12H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	4H	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8
	6H	19.6	19.9	20.0	20.3	20.8	19.6	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7
	12H	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7
12H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7
	8H	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -2.8					+1.2 / -2.8					
S = 1.5H	+3.1 / -18.3					+3.1 / -18.3					
S = 2.0H	+5.0 / -21.2					+5.0 / -21.2					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	1.5					1.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1100lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



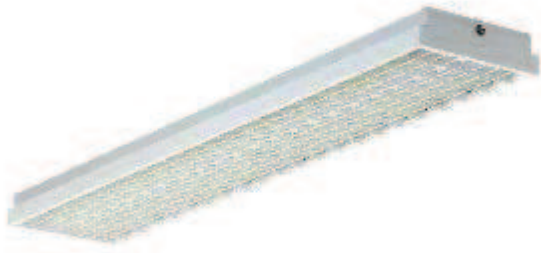
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100

Emisión de luz 1:

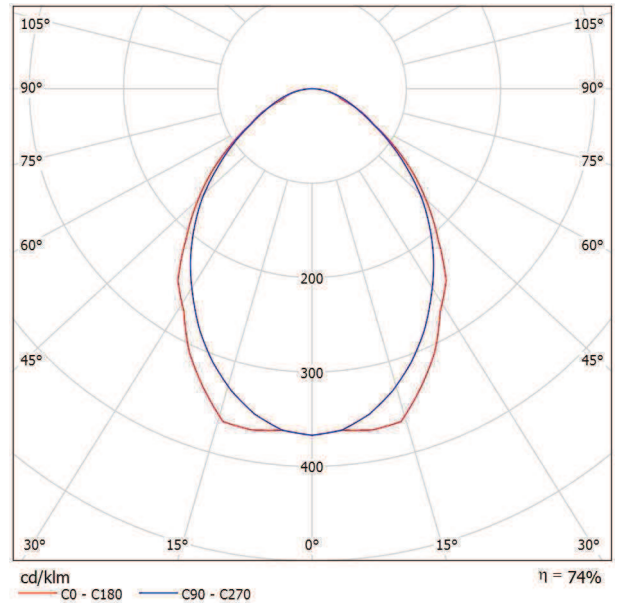
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.6	15.2	14.8	15.4	15.6	14.6	15.2	14.8	15.4	15.6
	3H	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6
	4H	14.4	15.0	14.7	15.2	15.5	14.4	15.0	14.7	15.2	15.5
	6H	14.4	14.9	14.7	15.1	15.4	14.4	14.9	14.7	15.1	15.4
	8H	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4
4H	12H	14.3	14.7	14.6	15.0	15.4	14.3	14.7	14.6	15.0	15.4
	2H	14.4	15.0	14.7	15.3	15.5	14.4	15.0	14.7	15.3	15.5
	3H	14.3	14.8	14.7	15.1	15.4	14.3	14.8	14.7	15.1	15.4
	4H	14.3	14.7	14.6	15.0	15.3	14.3	14.7	14.6	15.0	15.3
	6H	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3
8H	12H	14.2	14.4	14.6	14.8	15.2	14.2	14.4	14.6	14.8	15.2
	4H	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2
	6H	14.1	14.3	14.5	14.7	15.2	14.1	14.3	14.5	14.7	15.2
	8H	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1
	12H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1
12H	4H	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2	14.1	14.4	14.6	14.8	15.2
	6H	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1	14.0	14.2	14.5	14.6	15.1
	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+5.8 / -7.2					+5.8 / -7.2					
S = 1.5H	+8.5 / -9.4					+8.5 / -9.4					
S = 2.0H	+10.5 / -13.2					+10.5 / -13.2					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	-4.1					-4.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3982lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



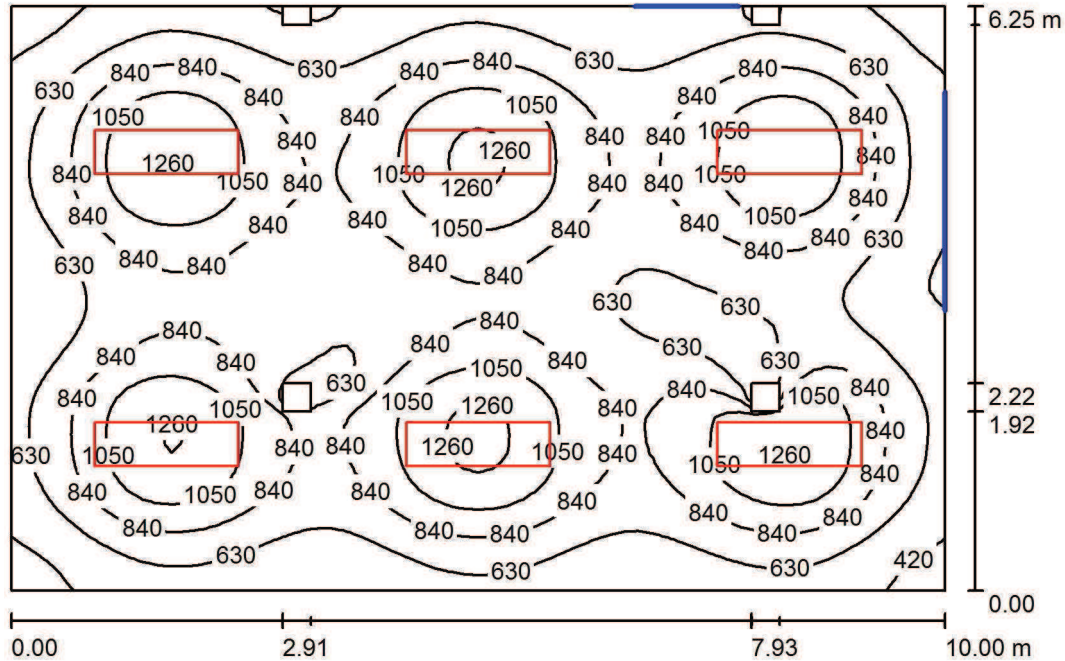
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.3	18.4	17.5	18.6	18.9	17.1	18.3	17.4	18.5	18.7
	3H	18.0	19.1	18.4	19.3	19.6	18.0	19.0	18.3	19.3	19.6
	4H	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9	18.4	19.4	18.7	19.7	19.9
	6H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.2	18.8	19.7	19.1	20.0	20.3
	8H	18.8	19.6	19.1	20.0	20.3	18.9	19.8	19.2	20.1	20.4
4H	2H	17.7	18.6	18.0	18.9	19.2	17.5	18.5	17.9	18.8	19.1
	3H	18.7	19.5	19.0	19.8	20.1	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1
	4H	19.1	19.9	19.5	20.2	20.6	19.2	19.9	19.6	20.3	20.6
	6H	19.5	20.2	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.1	20.7	21.0
	8H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.8	20.4	20.3	20.8	21.2
8H	4H	19.3	19.9	19.8	20.3	20.7	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8
	6H	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3
	8H	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.6
	12H	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6	20.4	20.8	20.9	21.3	21.8
	12H	4H	19.4	19.9	19.8	20.3	20.7	19.4	19.9	19.8	20.3
6H		19.9	20.4	20.4	20.8	21.3	20.0	20.4	20.5	20.9	21.4
8H		20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H	+0.4 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+0.9 / -1.3					+0.9 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	1.3					1.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15720lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.890 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	806	308	1318	0.382
Suelo	20	706	365	943	0.517
Techo	70	147	105	417	0.712
Paredes (6)	50	326	124	491	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

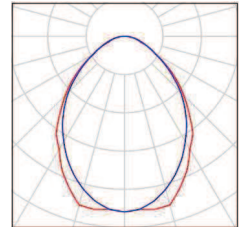
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP (1.000)	11633	15720	165.0
			Total: 69797	Total: 94320	990.0

Valor de eficiencia energética: 15.85 W/m² = 1.97 W/m²/100 lx (Base: 62.47 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 11633 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15720 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 74
Lámpara: 3 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 69797 lm
Potencia total: 990.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	683	123	806	/	/
Suelo	572	134	706	20	45
Techo	0.00	147	147	70	33
Pared 1	204	137	341	50	54
Pared 2	182	131	314	50	50
Pared 3	202	123	326	50	52
Pared 3_1	172	112	284	50	45
Pared 3_2	193	129	322	50	51
Pared 4	198	133	331	50	53

Simetrías en el plano útil

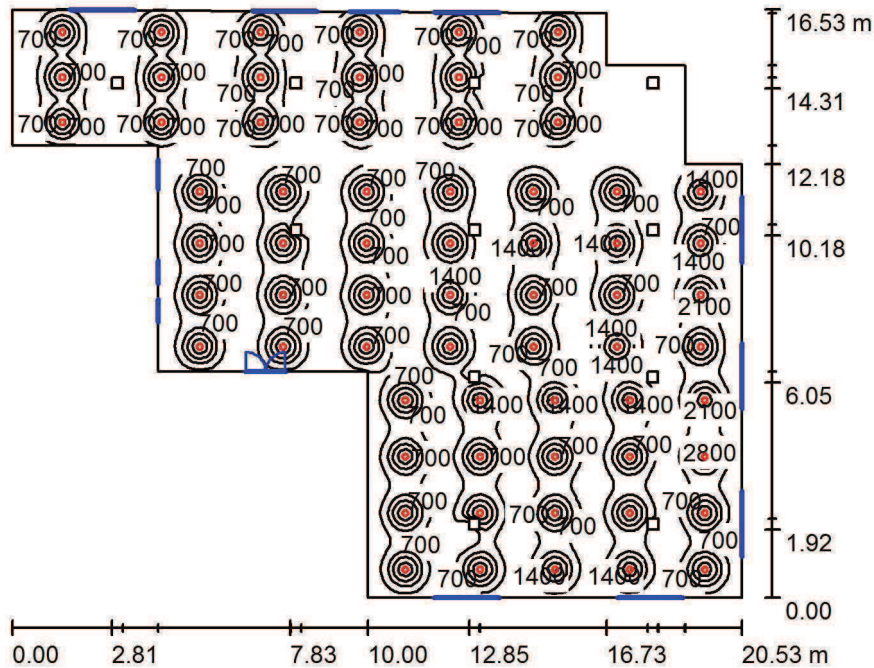
E_{\min} / E_{\max} : 0.382 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.233 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $15.85 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.47 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:213

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	954	40	3474	0.042
Suelo	20	928	46	2000	0.049
Techo	70	145	48	258	0.330
Paredes (12)	50	163	45	480	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

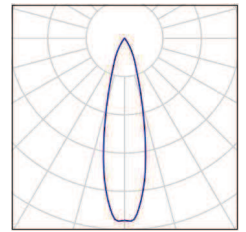
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	66	PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC (1.000)	3982	3982	53.0
Total:			262812	Total: 262812	3498.0

Valor de eficiencia energética: 14.66 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 238.54 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR1 / Lista de luminarias

66 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 MB GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3982 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3982 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 262812 lm
Potencia total: 3498.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	860	94	954	/	/
Suelo	832	95	928	20	59
Techo	0.00	145	145	70	32
Pared 1	61	100	161	50	26
Pared 2	32	121	153	50	24
Pared 3	63	133	196	50	31
Pared 4	45	129	174	50	28
Pared 5	57	121	178	50	28
Pared 6	40	121	161	50	26
Pared 7	67	104	171	50	27
Pared 8	1.54	72	73	50	12
Pared 9	1.51	62	64	50	10
Pared 10	23	106	129	50	21
Pared 11	63	117	179	50	29
Pared 12	21	108	129	50	21

Simetrías en el plano útil

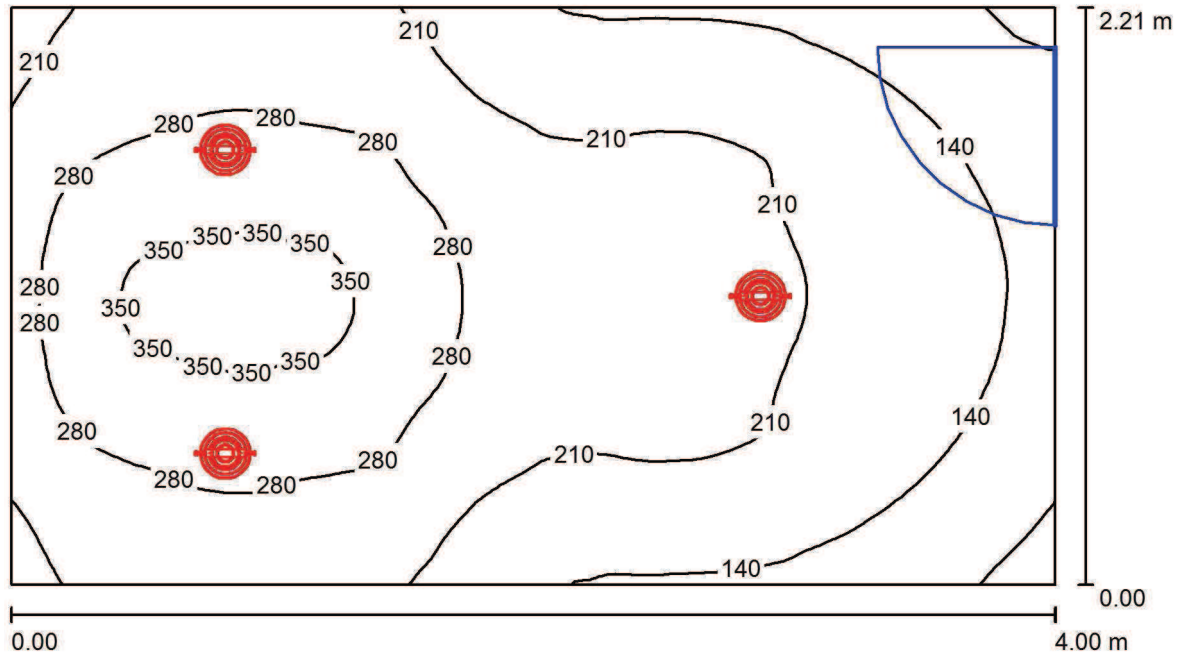
E_{\min} / E_m : 0.042 (1:24)

E_{\min} / E_{\max} : 0.012 (1:86)

Valor de eficiencia energética: $14.66 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 238.54 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	225	57	380	0.252
Suelo	20	161	84	220	0.524
Techo	70	35	21	50	0.599
Paredes (4)	50	81	20	307	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

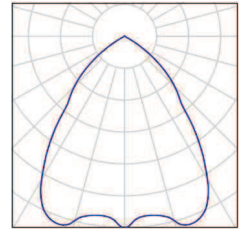
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 (1.000)	1100	1100	15.0
			Total: 3300	Total: 3300	45.0

Valor de eficiencia energética: $5.09 \text{ W/m}^2 = 2.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.83 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3300 lm
Potencia total: 45.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	189	36	225	/	/
Suelo	122	39	161	20	10
Techo	0.21	35	35	70	7.83
Pared 1	47	36	83	50	13
Pared 2	22	30	53	50	8.38
Pared 3	46	36	82	50	13
Pared 4	60	42	102	50	16

Simetrías en el plano útil

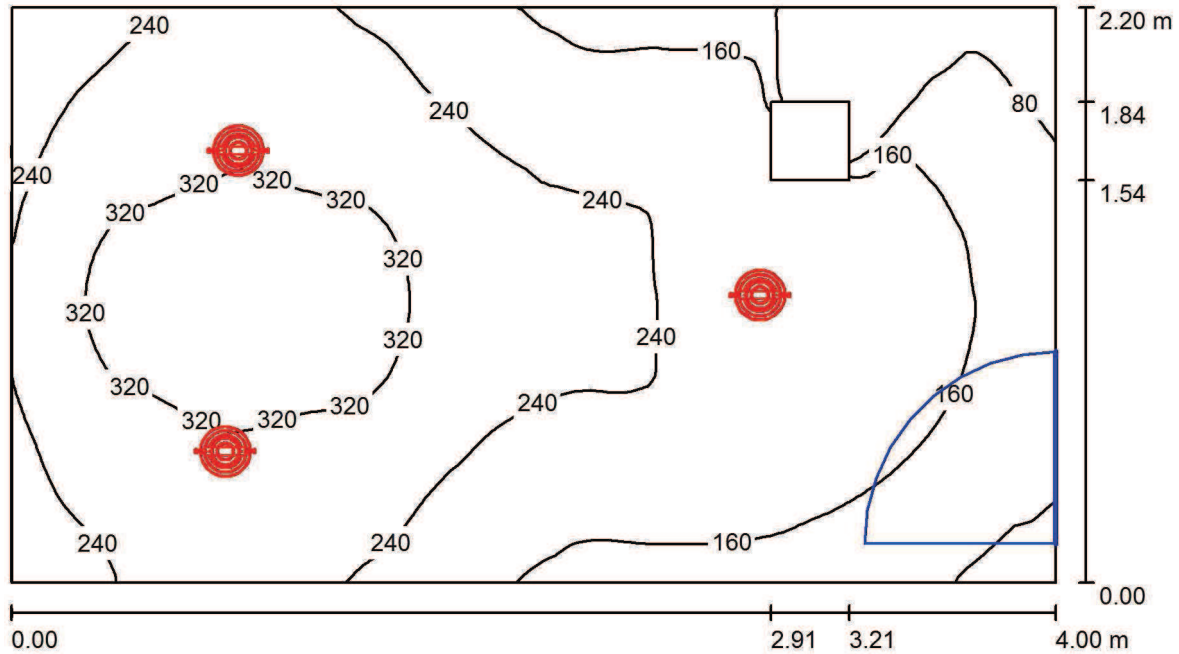
E_{\min} / E_m : 0.252 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.149 (1:7)

Valor de eficiencia energética: $5.09 \text{ W/m}^2 = 2.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.83 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO HOMBRE / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	223	19	381	0.083
Suelo	20	159	23	221	0.147
Techo	70	35	17	62	0.486
Paredes (4)	50	77	16	307	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

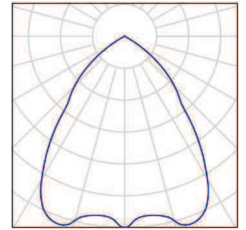
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 (1.000)	1100	1100	15.0
			Total: 3300	Total: 3300	45.0

Valor de eficiencia energética: $5.11 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.80 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO HOMBRE / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO HOMBRE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3300 lm
Potencia total: 45.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	187	36	223	/	/
Suelo	121	38	159	20	10
Techo	0.21	35	35	70	7.76
Pared 1	47	36	84	50	13
Pared 2	22	26	48	50	7.64
Pared 3	41	34	75	50	12
Pared 4	59	42	100	50	16

Simetrías en el plano útil

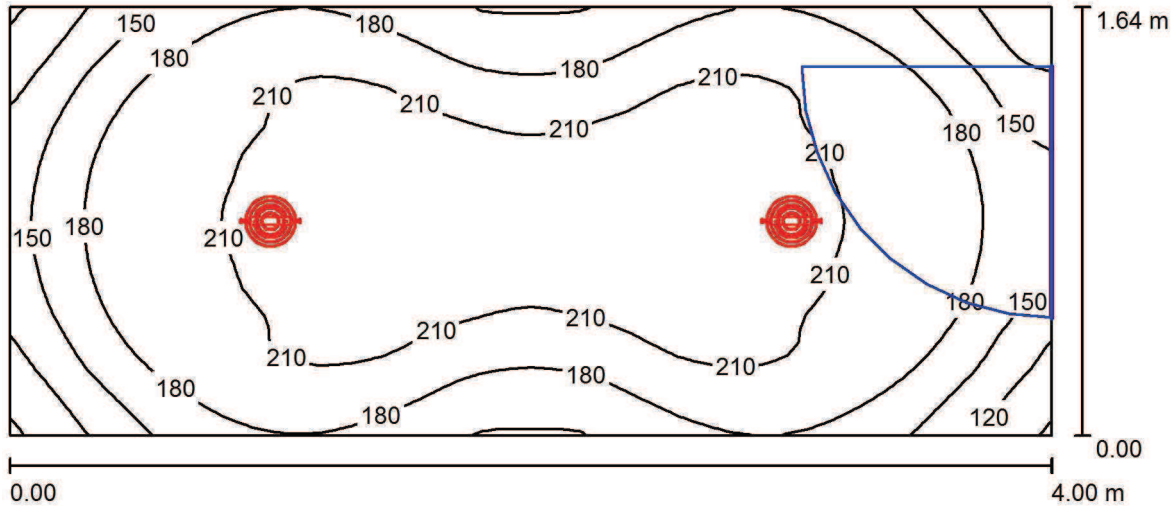
E_{\min} / E_m : 0.083 (1:12)

E_{\min} / E_{\max} : 0.049 (1:21)

Valor de eficiencia energética: $5.11 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.80 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO DISCAPACITADO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	190	87	231	0.458
Suelo	20	124	93	159	0.749
Techo	70	28	19	33	0.693
Paredes (4)	50	65	20	135	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

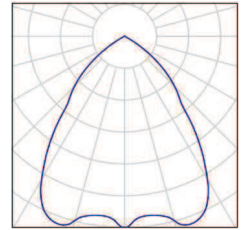
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 (1.000)	1100	1100	15.0
			Total: 2200	Total: 2200	30.0

Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.56 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO DISCAPACITADO / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO DISCAPACITADO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2200 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	158	32	190	/	/
Suelo	91	34	124	20	7.92
Techo	0.19	27	28	70	6.14
Pared 1	39	31	69	50	11
Pared 2	21	28	48	50	7.69
Pared 3	39	31	69	50	11
Pared 4	32	30	62	50	9.89

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.458 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.378 (1:3)

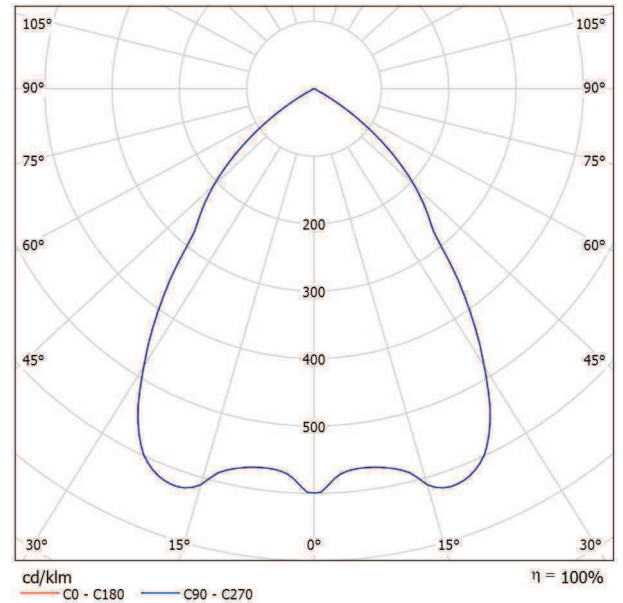
Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.56 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100

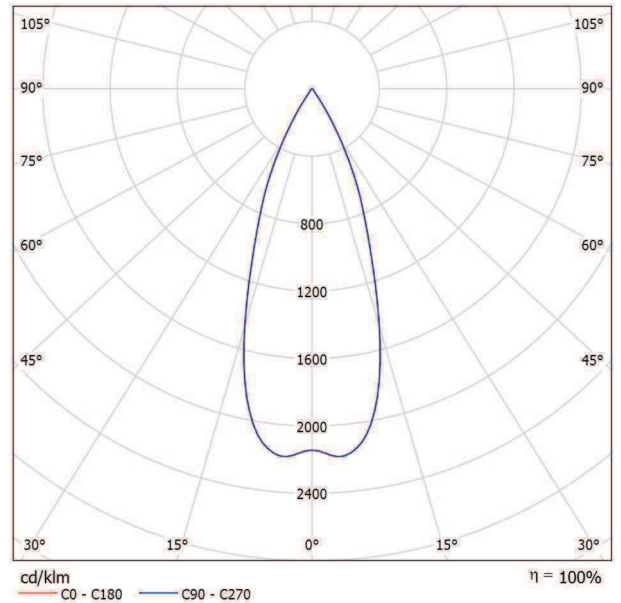
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	20.1	21.0	20.3	21.2	21.4	20.1	21.0	20.3	21.2	21.4
	3H	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2	19.9	20.7	20.2	21.0	21.2
	4H	19.9	20.6	20.2	20.9	21.1	19.9	20.6	20.2	20.9	21.1
	6H	19.8	20.5	20.1	20.8	21.1	19.8	20.5	20.1	20.8	21.1
	8H	19.8	20.4	20.1	20.7	21.0	19.8	20.4	20.1	20.7	21.0
4H	12H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.0	19.7	20.3	20.1	20.7	21.0
	2H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2	20.0	20.7	20.3	21.0	21.2
	3H	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1
	4H	19.8	20.3	20.1	20.6	21.0	19.8	20.3	20.1	20.6	21.0
	6H	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9	19.7	20.1	20.1	20.5	20.9
8H	12H	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8
	4H	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8	19.6	20.0	20.1	20.4	20.8
	6H	19.6	19.9	20.0	20.3	20.8	19.6	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7
	12H	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7
12H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7	19.5	19.8	20.0	20.2	20.7
	8H	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7	19.5	19.7	19.9	20.2	20.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.2 / -2.8					+1.2 / -2.8					
S = 1.5H	+3.1 / -18.3					+3.1 / -18.3					
S = 2.0H	+5.0 / -21.2					+5.0 / -21.2					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	1.5					1.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1100lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 WB GCG / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



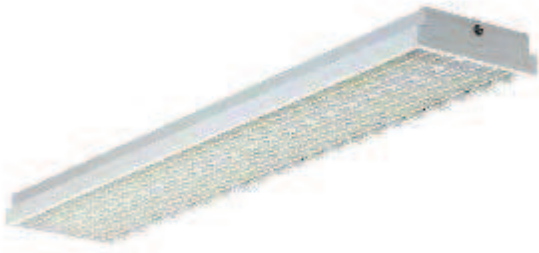
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 99 100 100 100

Emisión de luz 1:

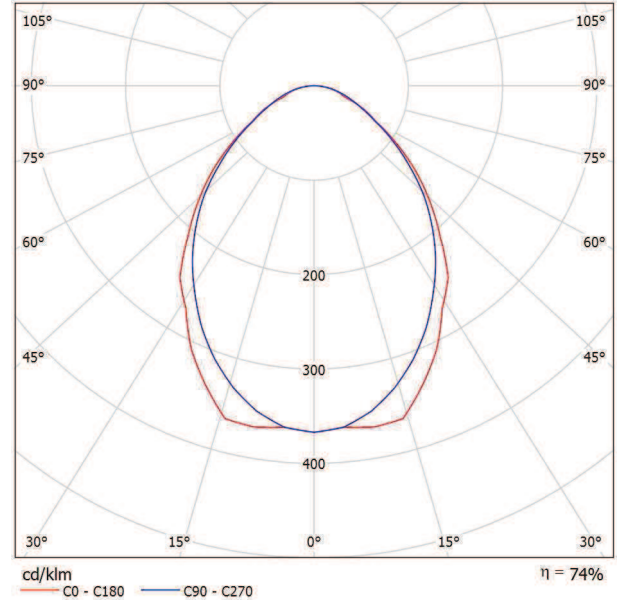
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.3	14.9	14.5	15.1	15.3	14.3	14.9	14.5	15.1	15.3
	3H	14.3	14.9	14.6	15.1	15.4	14.3	14.9	14.6	15.1	15.4
	4H	14.3	14.9	14.6	15.1	15.4	14.3	14.9	14.6	15.1	15.4
	6H	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4
	8H	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4
4H	2H	14.2	14.8	14.5	15.0	15.3	14.2	14.8	14.5	15.0	15.3
	3H	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4	14.3	14.8	14.6	15.1	15.4
	4H	14.4	14.8	14.7	15.1	15.4	14.4	14.8	14.7	15.1	15.4
	6H	14.4	14.7	14.8	15.1	15.5	14.4	14.7	14.8	15.1	15.5
	8H	14.4	14.7	14.8	15.1	15.5	14.4	14.7	14.8	15.1	15.5
8H	4H	14.3	14.6	14.7	15.0	15.4	14.3	14.6	14.7	15.0	15.4
	6H	14.4	14.6	14.8	15.0	15.5	14.4	14.6	14.8	15.0	15.5
	8H	14.4	14.6	14.9	15.1	15.5	14.4	14.6	14.9	15.1	15.5
	12H	14.5	14.6	15.0	15.1	15.6	14.5	14.6	15.0	15.1	15.6
	12H	4H	14.3	14.5	14.7	14.9	15.4	14.3	14.5	14.7	14.9
6H		14.4	14.5	14.8	15.0	15.5	14.4	14.5	14.8	15.0	15.5
8H		14.4	14.6	14.9	15.0	15.5	14.4	14.6	14.9	15.0	15.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+5.2 / -3.1					+5.2 / -3.1					
S = 1.5H	+7.9 / -4.0					+7.9 / -4.0					
S = 2.0H	+9.8 / -5.2					+9.8 / -5.2					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-3.7					-3.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3353lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



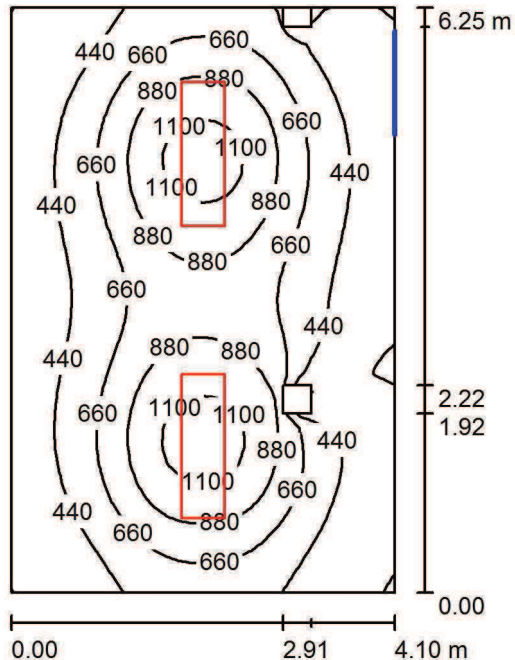
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.3	18.4	17.5	18.6	18.9	17.1	18.3	17.4	18.5	18.7
	3H	18.0	19.1	18.4	19.3	19.6	18.0	19.0	18.3	19.3	19.6
	4H	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9	18.4	19.4	18.7	19.7	19.9
	6H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.2	18.8	19.7	19.1	20.0	20.3
	8H	18.8	19.6	19.1	20.0	20.3	18.9	19.8	19.2	20.1	20.4
4H	2H	17.7	18.6	18.0	18.9	19.2	17.5	18.5	17.9	18.8	19.1
	3H	18.7	19.5	19.0	19.8	20.1	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1
	4H	19.1	19.9	19.5	20.2	20.6	19.2	19.9	19.6	20.3	20.6
	6H	19.5	20.2	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.1	20.7	21.0
	8H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.8	20.4	20.3	20.8	21.2
8H	4H	19.3	19.9	19.8	20.3	20.7	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8
	6H	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3
	8H	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.6
	12H	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6	20.4	20.8	20.9	21.3	21.8
	12H	4H	19.4	19.9	19.8	20.3	20.7	19.4	19.9	19.8	20.3
6H		19.9	20.4	20.4	20.8	21.3	20.0	20.4	20.5	20.9	21.4
8H		20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H	+0.4 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+0.9 / -1.3					+0.9 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	1.3					1.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15720lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA PREPA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.890 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	618	127	1201	0.205
Suelo	20	512	142	734	0.278
Techo	70	107	75	197	0.694
Paredes (5)	50	230	80	475	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

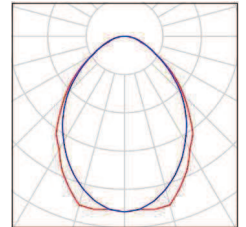
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP (1.000)	11633	15720	165.0
			Total: 23266	Total: 31440	330.0

Valor de eficiencia energética: $12.88 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.63 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA PREPA / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS TBH375 3xTL-D58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 11633 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15720 lm
Potencia de las luminarias: 165.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 74
Lámpara: 3 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA PREPA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23266 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/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	521	97	618	/	/
Suelo	405	107	512	20	33
Techo	0.00	107	107	70	24
Pared 1	154	98	253	50	40
Pared 2	109	97	206	50	33
Pared 3	64	87	152	50	24
Pared 3_1	177	101	278	50	44
Pared 4	125	102	227	50	36

Simetrías en el plano útil

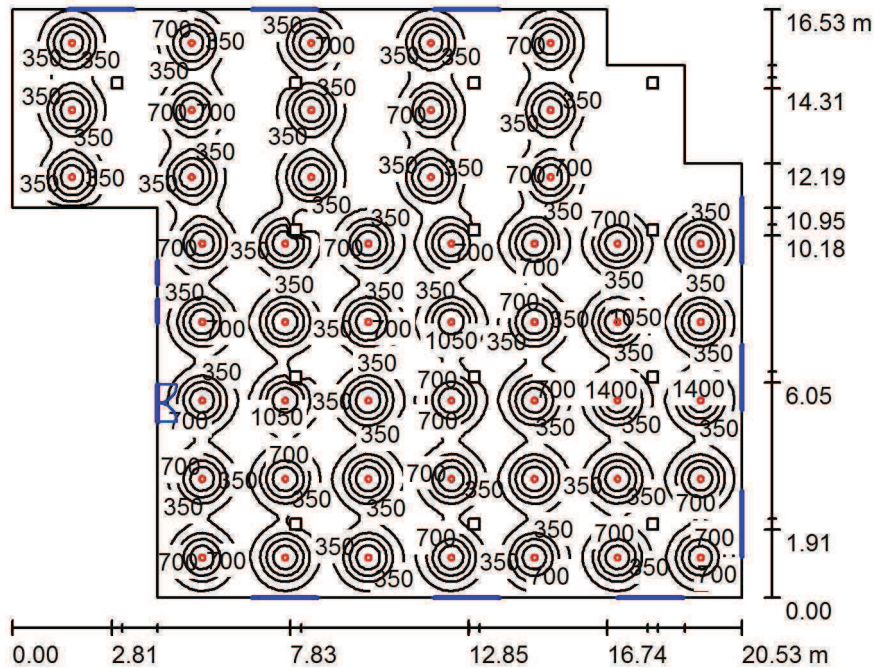
E_{\min} / E_m : 0.205 (1:5)

E_{\min} / E_{\max} : 0.106 (1:9)

Valor de eficiencia energética: $12.88 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.63 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:213

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	522	21	1636	0.040
Suelo	20	508	23	879	0.044
Techo	70	81	24	148	0.290
Paredes (10)	50	86	25	225	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

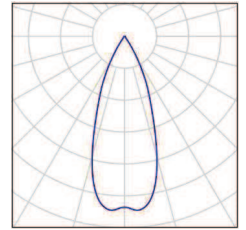
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	50	PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 WB GCG (1.000)	3353	3353	53.0
			Total: 167650	Total: 167650	2650.0

Valor de eficiencia energética: 9.33 W/m² = 1.79 W/m²/100 lx (Base: 284.04 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR 2 / Lista de luminarias

50 Pieza PHILIPS RS550B 1xLED39S/827 WB GCG
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3353 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3353 lm
Potencia de las luminarias: 53.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED39S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 167650 lm
Potencia total: 2650.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	469	52	522	/	/
Suelo	455	53	508	20	32
Techo	0.01	81	81	70	18
Pared 1	28	71	99	50	16
Pared 2	25	65	90	50	14
Pared 3	2.95	45	48	50	7.67
Pared 4	1.55	35	37	50	5.83
Pared 5	1.39	32	33	50	5.29
Pared 6	8.72	53	61	50	9.75
Pared 7	31	59	89	50	14
Pared 8	7.34	56	63	50	10
Pared 9	30	54	84	50	13
Pared 10	21	78	98	50	16

Simetrías en el plano útil

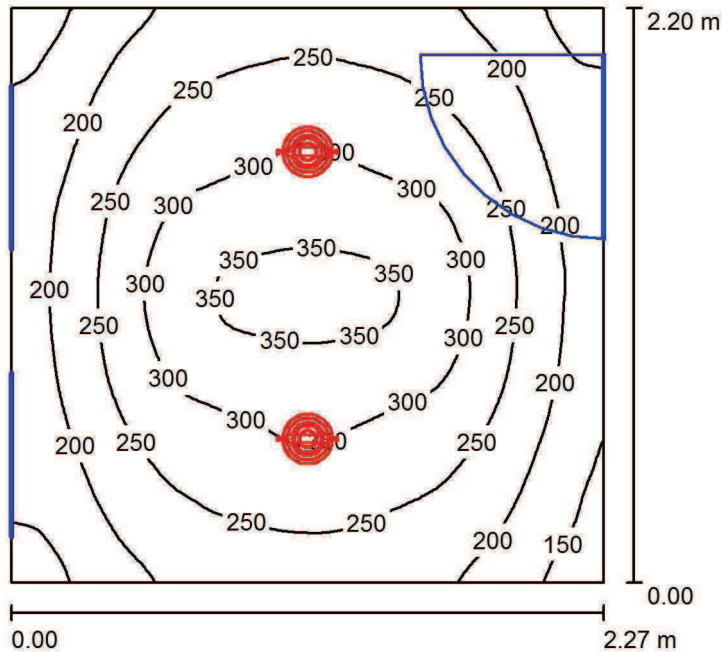
E_{\min} / E_{\max} : 0.040 (1:25)

E_{\min} / E_{\max} : 0.013 (1:78)

Valor de eficiencia energética: $9.33 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 284.04 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	248	120	367	0.485
Suelo	20	161	127	180	0.786
Techo	70	38	27	46	0.704
Paredes (4)	50	83	27	264	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

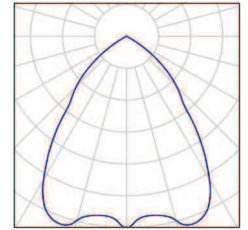
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 (1.000)	1100	1100	15.0
			Total: 2200	Total: 2200	30.0

Valor de eficiencia energética: $6.02 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.98 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2200 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	204	44	248	/	/
Suelo	116	46	161	20	10
Techo	0.23	38	38	70	8.41
Pared 1	54	40	94	50	15
Pared 2	36	40	76	50	12
Pared 3	54	40	95	50	15
Pared 4	30	38	69	50	11

Simetrías en el plano útil

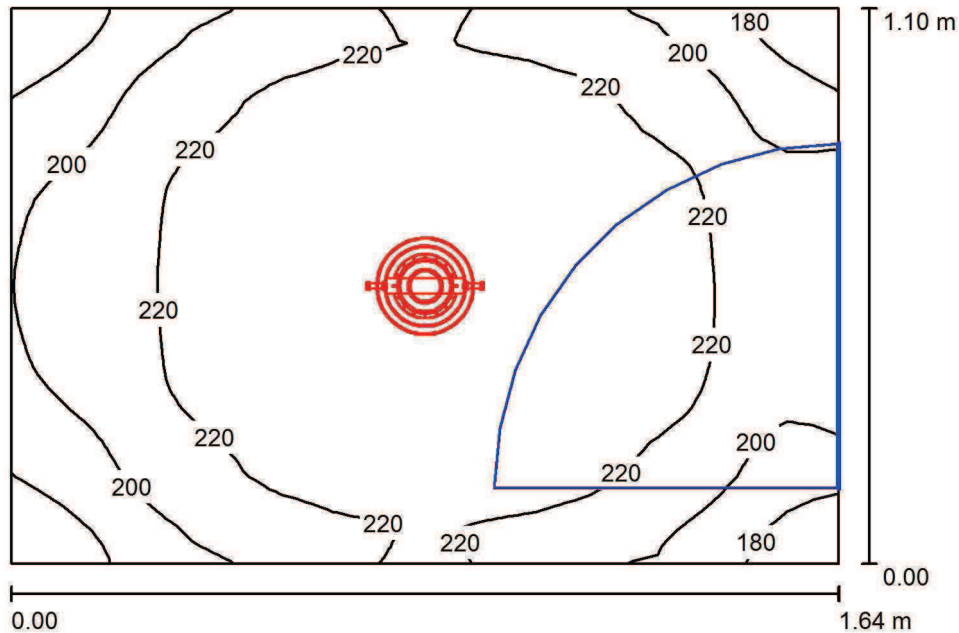
E_{\min} / E_{\max} : 0.485 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.327 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.02 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.98 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER VC / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:15

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	214	163	240	0.764
Suelo	20	104	97	113	0.928
Techo	70	40	29	50	0.731
Paredes (4)	50	91	29	275	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

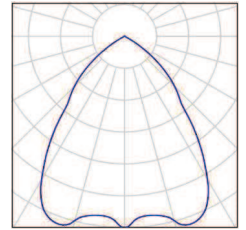
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 (1.000)	1100	1100	15.0
			Total: 1100	Total: 1100	15.0

Valor de eficiencia energética: $8.31 \text{ W/m}^2 = 3.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.80 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER VC / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO MUJER VC / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1100 lm
Potencia total: 15.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	156	58	214	/	/
Suelo	66	38	104	20	6.63
Techo	0.27	40	40	70	8.96
Pared 1	53	45	98	50	16
Pared 2	32	41	74	50	12
Pared 3	53	44	98	50	16
Pared 4	44	44	88	50	14

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.764 (1:1)

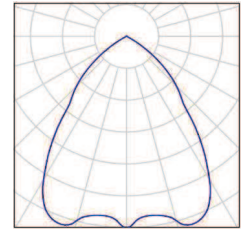
E_{\min} / E_{\max} : 0.682 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $8.31 \text{ W/m}^2 = 3.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.80 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO HOMBRE / Lista de luminarias

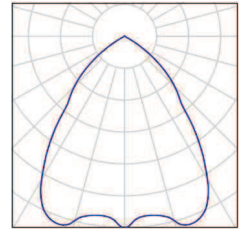
2 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

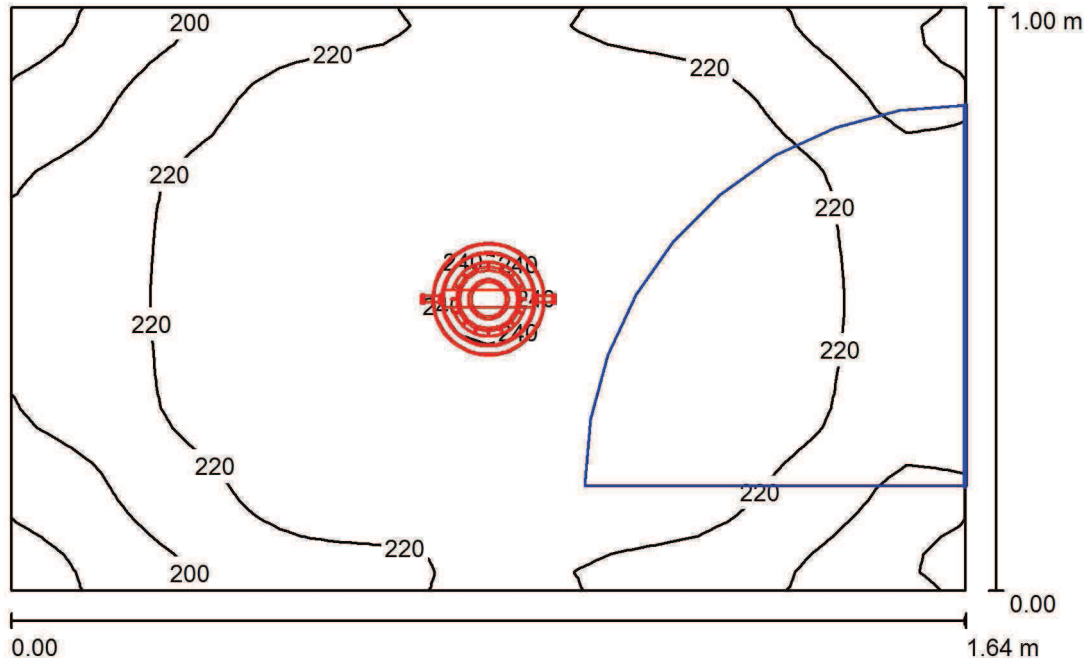
ASEO HOMBRE URITO / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO HOMBRE VC / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:13

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	218	170	244	0.779
Suelo	20	105	98	113	0.936
Techo	70	44	32	55	0.723
Paredes (4)	50	96	32	327	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

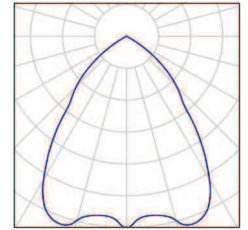
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830 (1.000)	1100	1100	15.0
			Total: 1100	Total: 1100	15.0

Valor de eficiencia energética: $9.15 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO HOMBRE VC / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS DN450B 1xDLM1100/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 77 99 100 100 100
Lámpara: 1 x DLM1100/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO HOMBRE VC / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1100 lm
Potencia total: 15.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	157	61	218	/	/
Suelo	66	39	105	20	6.67
Techo	0.28	44	44	70	9.82
Pared 1	56	48	104	50	17
Pared 2	33	44	77	50	12
Pared 3	56	48	104	50	17
Pared 4	45	46	91	50	15

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.779 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.695 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $9.15 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.64 m^2)



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

4. PLIEGO DE CONDICIONES.



PROYECTO DE: «DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA” »

EMPLAZAMIENTO: ESCLUSA Nº37 DEL CANAL DE CASTILLA EN DUEÑAS, MUNICIPIO DE LA PROVINCIA DE PALENCIA.

PETICIONARIO: MOISÉS BLANCO CABALLERO

DOCUMENTOS DE QUE CONSTA

I.). CONDICIONES GENERALES.....	3
• OBJETO DEL PLIEGO	3
II.).CONDICIONES FACULTATIVAS.....	3
• Condiciones facultativas legales.....	3
• Delimitación general de las funciones técnicas.....	3
• Obligaciones y derechos del constructor	5
• Prescripciones relativas acerca de los materiales, trabajos y medios auxiliares	7
• Referente a las recepciones de edificios y obras ajenas.....	9
III.).CONDICIONES ECONÓMICAS.....	11
• Principio general	11
• Fianzas	11
• Acerca de los precios	12
• Valoración y abono de los trabajos.....	14
• Indemnizaciones	17
• Varios.....	17
IV.).CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL.....	19
V.).CONDICIONES PARTICULARES.....	23
• OBJETO DEL PLIEGO	23
VI.). CONDICIONES DE TIPO GENERAL.....	23
• Descripción general de la obra	28



- Condiciones generales de índole legal..... 28

VII).CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES..... 24

- Acerca de los materiales y su procedencia 24
- Normativas a cumplir por los materiales..... 24
- Especificaciones sobre el control de calidad 25

VIII).CONDICIONES TÉCNICAS QUE SE HAN DE CUMPLIR EN LA INSTALACIÓN..... 26

- Condiciones generales de la instalación..... 26
- Generalidades de la instalación eléctrica de la obra 28
- Línea general de alimentación..... 29
- Canalizaciones
- Conductores..... 29
- Cajas de empalme..... 30
- Cuadro general de distribución..... 30
- Protección contra sobreintensidades y sobretensiones..... 31
- Protección contra contactos indirectos y directos 31
- Tomas de corriente..... 35
- Instalación del alumbrado 35
- Red de tierra 36
- Pruebas de puesta en marcha de la instalación..... 37
- Seguridad e higiene en el trabajo 38



CONDICIONES GENERALES

1.- OBJETO DEL PLIEGO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos para la ejecución de las obras de acometida en Media Tensión, construcción y las obras necesarias para ejecutar la instalación de la red primaria de distribución de energía eléctrica en Baja Tensión para la realización del proyecto de DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA, situada en la ESCLUSA N°37 DEL CANAL DE CASTILLA EN *DUEÑAS*, MUNICIPIO DE LA PROVINCIA DE PALENCIA.

2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1.- CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, se regirán por lo especificado en:

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía según Real Decreto 724/1979 de 20 de Febrero y modificación a dicho Reglamento según Real Decreto 1725/1984 de 18 de Julio (B.O.E. de 25-9-84).
- Reglamento sobre Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto 3151 de 28 de Noviembre de 1968 (B.O.E. número 311 de 27-12-68 y B.O.E. número 58 de 8-3 69)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 20 de Septiembre (B.O.E. de 18-09-02) e Instrucciones Complementarias a dicho Reglamento (MIE-BT).
- Reglamento de Estaciones de Transformación según Orden Ministerial del 23-2-49 (B.O.E. del 10-4-49) y Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación según Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre (B.O.E. n° 288 de 1 de Diciembre de 1982) e Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento anterior (MIE-RAT) aprobadas por Orden Ministerial de 6 de Julio de 1984 (B.O.E. de 1-8-84) y complementadas y actualizadas por Ordenes posteriores.



- Real Decreto 8/6/2001 (BOE nº 148 de 21 de Junio de 2001) sobre las Condiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2.2.- DELIMITACIÓN GENERAL DE LAS FUNCIONES TÉCNICAS

El ingeniero técnico, encargado de:

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- Redactar, cuando se requiera, del Programa de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de ejecución.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero Técnico y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios -auxiliares y medidas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Suscribir, en unión del Ingeniero Técnico, el certificado final de obra.

El constructor, responsable de:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra 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.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.



- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad e Higiene en el trabajo y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Ingeniero Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.3.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR

Comprobación y verificado de los documentos del proyecto.

- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada.

Plan de seguridad e higiene.

- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero Técnico de la dirección facultativa.

Programa de control de calidad.

- El Constructor tendrá a su disposición el Programa de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad.

Oficina en la obra.

- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en la que puedan extenderse y consultarse los planos.
- En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:
 - El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero Técnico.
 - La Licencia de Obras.
 - El Libro de Órdenes y Asistencia.



- El Plan de Seguridad e Higiene y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Programa de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5º.J.

Representación del contratista

- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones completan la contrata.

Presencia del constructor en la obra

- El jefe de obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Técnico en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Interpretación y aclaraciones acerca del proyecto

- El Constructor podrá requerir del Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen, para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.
- Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero Técnico, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Recusación por el contratista personal nombrado por el ingeniero técnico

- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros Técnicos o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.



Faltas del personal

- El Ingeniero Técnico, 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.

Subcontratas

- 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.

2.4. -PRESCRIPCIONES RELATIVAS ACERCA DE LOS MATERIALES, TRABAJOS Y MEDIOS AUXILIARES

Accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

El Constructor 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 Ingeniero Técnico y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor 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 Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas

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 Ingeniero Técnico en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

Prórroga por causas imprevistas

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, 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 Ingeniero Técnico. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero 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.

Responsabilidad de la dirección facultativa por causas imprevistas

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras 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.

Condiciones generales de la 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 entreguen el Ingeniero Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12

Documentaciones de 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, entregándose:

- Uno, al Ingeniero Técnico y otro al Contratista, firmados todos ellos por los dos. Dichos planos, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.



Acerca de la procedencia de los materiales y aparatos

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 antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras

A petición del Ingeniero Técnico, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Materiales no utilizables

El Constructor, 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, y en el estudio de Impacto ambiental.

Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Técnico dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto al que se destinen.

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 por cuenta de la Contrata.



Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor 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 buen aspecto.

Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuáles no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras.

2.5.- REFERENTE A LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS AJENAS.

Acerca de las recepciones provisionales

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero Técnico a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de la recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como interventores y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.



Documentación final de obra

El Ingeniero Técnico, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación final de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero Técnico con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

Plazo de garantía.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

Acerca 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 de reparar a su cargo aquellos.

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 Ingeniero Técnico marcará al Constructor 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.



Acerca de las recepciones de trabajo 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 reanudada por otra empresa.

3.- CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1.- PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades estipuladas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2.- FIANZAS

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Fianza en subasta pública

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.



El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresada establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la construcción de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Técnico Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos,...



3.3.- ACERCA DE LOS PRECIOS

Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc... que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 16 por 100).



Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de Ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata), pero no integra el precio.

Precios de contrata e 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 Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las

Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del Ingeniero 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 Ingeniero Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste 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.



Reclamación de aumentos de precios

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.

Acerca 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 de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superior 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 3 por 100.

Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de este; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.4.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Formas de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1º Tipo fijo o tanto alzado total.

Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.



- 2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra.

Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- 3º Tanto variable por unidad de obra.

Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Técnico. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- 4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente Pliego General de Condiciones Económicas determina.
- 5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

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 Ingeniero Técnico. Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, 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 accesorios y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Ingeniero 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 del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y 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 Ingeniero Técnico 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 Ingeniero Técnico en la forma prevenida en los Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero Técnico-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Técnico, 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 cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en esta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Técnico, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra en estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo a 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 efectuarán de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obras similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obras 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 Ingeniero 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 los 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.

Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Ingeniero Técnico-Director, en virtud de las cuáles se verifican aquellos.

Abono de trabajos de los trabajos durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutados trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Ingeniero Técnico-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.



3.5.- INDEMNIZACIONES

Indemnización por retraso del plazo de realización de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil 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, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo de la fianza.

Demora de los pagos del propietario de la obra

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5 %) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, precediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

3.6.- VARIOS

Mejoras, aumento o reducciones de la obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Técnico 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 Ingeniero Técnico 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.



Unidades de obra defectuosa, pero aceptable

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Técnico 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.

Seguros 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 esta 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 de Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

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.

Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra 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 Ingeniero Técnico-Director, en representación de 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 Ingeniero Técnico fije.

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 autoridad 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 el edificio, 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.

Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

4.- CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL

Contratistas

Pueden ser contratistas de obras, los españoles y extranjeros que se hallan en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y las Sociedades y Compañías legalmente constituidas y reconocidas en España.

Quedan exceptuados:

- Los que se hallen procesados criminalmente, si hubiese recaído contra ellos auto de prisión.
- Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
- Los que estuviesen apremiados como deudores a los caudales públicos en concepto de segundos contribuyentes.



Contrato

La ejecución de las obras podrá contratarse por cualquiera de los sistemas siguientes:

- Por tanto alzado: Comprenderá la ejecución de toda o parte de la obra, con sujeción estricta a los documentos del proyecto y en una cifra fija.
- Por unidades de obra, ejecutadas asimismo, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.
- Por administración directa o indirecta, con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.
- Por contratos, de mano de obra, siendo a cuenta de la propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares, en condiciones idénticas a las anteriores.
- En cualquier caso, en el “Pliego Particular de Condiciones económicas” deberá especificarse si se admiten o no los subcontratos y los trabajos que pueden ser adjudicados directamente por el Ingeniero Técnico a casas especializadas.

Adjudicación

La adjudicación de las obras podrá efectuarse por cualquiera de los tres procedimientos siguientes:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del Proyecto.

Subastas y concursos

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las "Condiciones Particulares de índole legal" de la obra en cuestión, y ante las personas que los mismos señalen, entre las cuales han de figurar imprescindiblemente: el Ingeniero Técnico o persona delegada, un representante del Propietario y un delegado por los concursantes.



Formalización del contrato

Los contratos se formalizarán mediante documento privado en general, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El cuerpo de estos documentos, si la adjudicación se hace por subasta, contendrá: la parte del acta de subasta que haga referencia exclusivamente a la proposición del rematante, es decir la declarada más ventajosa; la comunicación de adjudicación, copia del recibo de depósito de la fianza, en el caso de que se haya exigido, y una cláusula en la que se exprese terminantemente que el Contratista se obliga al cumplimiento exacto del contrato, conforme a lo previsto en los Pliegos de Condiciones Generales y Particulares del proyecto y de la contrata, en los planos, memoria y en el presupuesto, es decir, en todos los documentos del proyecto.

Si la adjudicación se hace por concurso, la escritura contendrá los mismos documentos, sustituyendo al acta de la subasta la del contrato.

El Contratista, antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad al pie del "Pliego de Condiciones Generales y Particulares" que ha de regir en la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Arbitraje obligatorio

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, designados uno de ellos por el Propietario, otro por la contrata y tres Ingeniero Técnicos por el Colegio Oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el director de obra.

Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Técnico haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.



Accidentes de trabajo

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad o la Dirección Técnica, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, no sólo en los andamies, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, de ascensores, etc.

En los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales. Será preceptivo que en el "tablón de anuncios" de la obra y durante todo su transcurso figure el presente artículo del Pliego de Condiciones Generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero Técnico.

Daños a tercero

El contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras, como en las contiguas. Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

Copia de documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de la memoria, planos, presupuestos y pliegos de condiciones, y demás documentos del proyecto.

El Ingeniero Técnico, si el Contratista lo solicita, autorizará estas copias con su firma, una vez confrontadas.



Causas de rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacitación del Contratista
- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento sin que en este último caso tengan aquel derecho a indemnización alguna.

Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- La modificación del proyecto en forma tal, que representen alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Ingeniero Técnico y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o en menos el 20 % , como mínimo del importe de aquél.
- Las modificaciones de unidades de obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o en menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuren en las modificaciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del proyecto modificadas.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.

Suministro de materiales

Obligatoria y minuciosamente se hará constar en los "Pliegos Particulares de Condiciones del Proyecto", la forma en que el Contratista viene obligado a suministrar los materiales y si el ritmo de la obra ha de ajustarse al de suministros oficiales o particulares, etc. Muy especialmente se especificará la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

El presente Pliego General de Condiciones Legales, que consta de 15 artículos, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista por cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero Técnico y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos, al cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.



CONDICIONES PARTICULARES

5.- OBJETO DEL PLIEGO

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto NAVE INDUSTRIAL LOGISTICA en el Polígono de San Cristobal, Valladolid.

6.- CONDICIONES DE TIPO GENERAL

6.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

La descripción completa de esta obra está realizada en la Memoria, en la que se consideran las necesidades a satisfacer y los factores de carácter general a tener en cuenta.

6.2.- CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL

La instalación eléctrica a realizar deberá ajustarse en todo momento a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su ejecución, concretamente a las normas contenidas en los siguientes Reglamentos:

- RBT (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto – Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

Normas particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica.

- RD 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

7.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

7.1.- ACERCA DE LOS MATERIALES Y SU PROCEDENCIA

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de toda clases en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por el Ingeniero Técnico Director.



Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones varias de la Edificación, y demás Normativa vigente que serán interpretadas en cualquier caso por el Ingeniero Técnico Director de la Obra, por lo que el Ingeniero Técnico podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas, sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna.

7.2.- NORMATIVAS A CUMPLIR POR LOS MATERIALES

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EH-88/91 EF-88 RL-88
- Normas AENOR.
- PIET-70.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.



7.3.- ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD

Por parte de la Propiedad, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, se encargará a un Laboratorio de Control de Calidad, con homologación reconocida, la ejecución del Control de Calidad de aceptación. Independientemente el Constructor deberá llevar a su cargo y bajo su responsabilidad el Control de Calidad de producción.

El Constructor deberá facilitar, a su cargo, al Laboratorio de Control designado por la Propiedad, las muestras de los distintos materiales necesarios, para la realización de los ensayos que se relacionan, así como aquellos otros que estimase oportuno ordenar la Dirección Facultativa. Con el fin de que la realización de los ensayos no suponga obstáculo alguno en la buena marcha de la obra, las distintas muestras de materiales se entregarán con antelación suficiente, y que como mínimo será de 15 días más el propio tiempo de realización del ensayo.

Por lo que respecta a los controles de ejecución sobre unidades de obra, bien en período constructivo, bien terminadas, el Constructor facilitará al Laboratorio de Control todos los medios auxiliares y mano de obra no cualificada, que precise para la realización de los distintos ensayos y pruebas.

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fijadas para los materiales conducirá al rechazo del material en la situación en que se encuentra, ya sea en almacén, bien acoplado en la obra, o colocado, siendo de cuenta del Constructor los gastos que ocasionase su sustitución. En este caso, el Constructor tendrá derecho a realizar a su cargo, un contra ensayo, que designará el Director de Obra, y de acuerdo con las instrucciones que al efecto se dicten por el mismo. En base a los resultados de este contra ensayo, la Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo del material en cuestión, no pudiendo el Constructor plantear reclamación alguna como consecuencia de los resultados obtenidos del ensayo origen.

Ante un supuesto caso de incumplimiento de las especificaciones, y en el que por circunstancias de diversa índole, no fuese recomendable la sustitución del material, y se juzgase como de posible utilización por parte de la Dirección Facultativa, previo el consentimiento de la Propiedad, el Director de Obra podrá actuar sobre la devaluación del precio del material, a su criterio, debiendo el Constructor aceptar dicha devaluación, si la considera más aceptable que proceder a su sustitución. La Dirección Facultativa decidirá si es viable la sustitución del material, en función de los condicionamientos de plazo marcados por la Propiedad.



8. -CONDICIONES TÉCNICAS QUE SE HAN DE CUMPLIR EN LA INSTALACIÓN

8.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Los mecanismos de electricidad serán los que figuran en los planos y en las mediciones, exigiéndose la marca, color y calidad definidos en aquellos, no permitiéndose aparatos defectuosos, decolorados, con fisuras, etc. Toda la instalación cumplirá el Reglamento de Baja Tensión, y los distintos conductores tendrán las secciones mínimas que en él se prescriben. Los mecanismos se instalarán nivelados y a las distancias que indique la Dirección Facultativa.

La instalación definitiva se montará con los planos de la casa montadora en los que se incluirán todos los pormenores de la instalación, exigiendo esta premisa como condición previa.

La instalación irá empotrada bajo tubo de policloruro de vinilo, y de acuerdo con todas las normas de Baja y Alta Tensión del Ministerio de Industria, en todo lo concerniente a tomas de tierra, interruptores automáticos, simultaneidad, etc, así como a las particulares de la Compañía Suministradora.

Asimismo las canalizaciones se instalarán separadas 30 cm como mínimo de las de agua, gas, etc y 5 cm como mínimo de las de teléfonos o antenas.

La caja general de protección se podrá instalar superficialmente, empotrada o en nicho mural, recomendándose esta última. En cualquier caso, se utilizarán cajas de protección homologadas por UNESA.

Se dispondrá de un contador de activa y otro de reactiva, en este caso también se utilizará conjuntos homologados por UNESA.

Los tubos protectores rígidos más utilizados en las instalaciones son de PVC estancos, estables hasta 60 °C y no propagan llama. También se podrán utilizar los tubos protectores siguientes:

- Tubos metálicos rígidos blindados con o sin aislamiento interior, de acero, de aleación de aluminio y magnesio, de cinc, etc. Serán estancos y no propagadores de la llama en todos sus casos.
- Tubo Bergman, metálicos con cubierta de hierro emplomado y aislamiento interior de papel impregnado.
- Los tubos protectores flexibles que pueden curvarse con las manos sin aplicación de calor más utilizados son los de P.V.C, estancos, estables hasta los 60°C y no propagadores de la llama.



También podrán utilizarse los tubos metálicos con un fileteado especial para que puedan curvar con las manos, podrán ser blindados o no, con o sin aislamiento interior de papel impregnado.

Las bandejas serán de PVC rígido, autoextinguibles, aislantes y anticorrosivas. Además de una gran rigidez dieléctrica y resistentes a la mayoría de los agentes químicos, atmósferas húmedas, corrosivas y salinas. Soportarán una temperatura de servicio de -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$.

Los conductores que se utilicen en la instalación serán de cobre y deberán soportar una tensión nominal no menor 750 V, como indica la norma UNE 21031 y se exigirá que sus características respondan a la norma. Se utilizarán conductores de aluminio en la acometida de la instalación.

En las derivaciones individuales e instalaciones interiores se utilizarán conductores con aislamiento de P.V.C. tintado en color azul claro para conductores de neutro, negro o marrón para los de fase y bicolor amarillo-verde para los de protección.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se podrá utilizar el color gris para la tercera.

En las líneas repartidoras se utilizarán conductores de tensión nominal de 1000V y provistos de doble aislamiento formado por una primera capa de polietileno reticulado o etileno propileno y segunda capa de P.V.C.

Los cuadros de distribución serán de material no inflamable y estarán constituidos con chapa de acero de 2mm de espesor como mínimo. El grado de protección será IP 549. Las cajas de derivación y mecanismos serán de material aislante, pudiéndose utilizar las metálicas, siempre que estén protegidas contra la corrosión. Estarán provistas de huellas de ruptura para permitir el paso de los tubos protectores.

Los contadores, interruptores de control de potencia, diferenciales, temporizadores..., serán de los autorizados por el Ministerio de Industria y Energía, e irán provistos del etiquetado correspondiente para su identificación.

Todos los dispositivos de protección de la red deberán soportar el grado de protección correspondiente, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.

Para las líneas de puesta a tierra y para las conexiones a la red de puesta a tierra, se utilizarán conductores desnudos de cobre en el interior de tubos protectores rígidos o flexibles.



Se utilizarán diferentes tipos de luminarias según el lugar donde se instalen. Cada luminaria se ajusta al tipo de características necesarias en cada parte de la instalación. Serán en todos los casos las especificadas en los documentos del proyecto.

El acceso a los componentes de las luminarias (cableado, balastos, portalámparas, etc....) será lo más sencillo posible y no será necesario el uso de herramientas especiales.

El flujo una vez transcurridas 100 horas de funcionamiento deberá ser el nominal que figura en el catálogo del fabricante.

La instalación de toma de tierra será de uso exclusivo para la puesta a tierra de toda la instalación eléctrica y del edificio completo. La tensión de contacto será inferior a 24 V.

Todas las tomas irán provistas de un polo de tierra de mayor longitud que los demás, con objeto de que sea el primero en conectarse y el último en desconectarse en las maniobras.

En cualquier caso todos los materiales de la instalación se protegerán durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

8.2.- GENERALIDADES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA OBRA

Estas instalaciones cumplirán con todas las prescripciones de general aplicación, así como las particulares siguientes:

a) Las líneas aéreas con conductores desnudos destinadas a la alimentación de las primeras de las citadas instalaciones, sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada del mismo 1 metro como mínimo.

b) Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios como mínimo de tensión nominal.



c) En el origen de toda instalación interior a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 300 miliamperios. Este interruptor podrá estar, además, provisto de los dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

En las instalaciones destinadas a obras, los interruptores diferenciales serán de la sensibilidad anteriormente citada cuando las masas de toda la maquinaria esté puesta a tierra y los valores de resistencia de ésta satisfagan lo señalado en la Instrucción ITC-BT-18. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad. Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada una de las máquinas o aparatos utilizados.

d) Las partes activas de toda la instalación, así como las partes metálicas de los mecanismos de interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

e) Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

f) La aparamenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros de agua.

8.3.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Su trazado ha de ser lo más corto posible afectando lo menos posible durante su recorrido. Los conductores utilizados serán de cobre y el aislamiento del cable será XLPE. Su tensión nominal será de 0,6/1KV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características según la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Cuando discurra en el terreno ha de cumplir la ITC-BT 07. Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.



8.4.- CONDUCTORES

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1KV para las líneas que discurren sobre bandeja de escalera, y de 750 Voltios para el resto de la instalación.

Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características según la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Todos los cables en los extremos irán numerados para una fácil identificación.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como «no propagadores de la llama» de acuerdo con las normas UN-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente.

La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la siguiente tabla:

8.5.- CAJAS DE EMPALME

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40mm de profundidad.

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión. No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.



8.6.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Los cuadros generales de distribución se situarán lo más cerca posible a la entrada de la línea general de alimentación, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables con grado de protección IP-30.

Se situará a una distancia comprendida entre 1,4 y 2m.

El cuadro general de distribución estará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-17. El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

En caso de utilizar cable flexible unipolar, en sus extremos, y para la conexión con los dispositivos de mando y protección, se colocarán terminales. Nunca podrá conectarse directamente el mencionado cable flexible.

Los aparatos de protección o maniobra se colocarán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir. También se dispondrán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos en cualquier caso indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el tacto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado. Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será de una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo



8.7. -PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES Y SOBRETENSIONES

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.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluyendo el conductor neutro o compensador, estarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades.

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. Para la protección del conductor neutro o compensador se tendrá en cuenta:

- Cuando el conductor neutro o compensador del circuito tenga una sección inferior a los conductores de fase o polares, y pueda preverse en él sobrecargas que no hagan actuar los dispositivos de protección destinados exclusivamente a aquellos, se colocará un dispositivo de protección general que disponga de un elemento que controle la corriente en el conductor neutro o compensador, de forma que haga actuar el mismo cuando la sobrecarga en este conductor pueda considerarse excesiva. El dispositivo de protección general puede estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar o por un interruptor automático que corte únicamente los conductores de fase o polares bajo la acción del elemento que controle la corriente en el conductor neutro.
- En los demás casos, se admite que la protección del conductor neutro o compensador esta convenientemente asegurada por los dispositivos que controlan la corriente en los conductores de fase o polares.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

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 instalación.



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 de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

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 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. Esta prescripción no será aplicable a los circuitos destinados a la alimentación de locales mojados o que presenten riesgos de incendio o explosión.

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles eran colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno.
- Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas.
- Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre.
- Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito.



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

En el origen de toda instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará un cuadro de distribución en el que se dispondrán un interruptor general de corte omnipolar, así como los dispositivos que parten de dicho cuadro.

El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.

8.8.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y DIRECTOS

Este sistema de protección, consiste en la puesta a tierra de las masas, asociada a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa. Requiere que se cumplan las condiciones siguientes:

- En instalaciones en que el punto neutro esté unido directamente a tierra:
 - La corriente a tierra producida por un solo defecto franco, debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 segundos.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a 24 voltios en los locales o emplazamientos conductores o 50 voltios en los demás casos. Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

- En instalaciones en que el punto neutro este aislado de tierra o unido a ella por intermedio de una impedancia que limite la corriente de defecto:
 - Se cumplirán las tres condiciones fijadas en a), si bien puede admitirse, cuando las condiciones de explotación lo exijan, que la primera condición no sea cumplida, siempre que, en cambio, se cumplan las siguientes:
 - Un dispositivo de control debe señalar automáticamente la aparición de un solo defecto de aislamiento en la instalación.

La segunda condición del apartado a) se cumplirá siempre, incluso en caso de un solo defecto franco de aislamiento.



En caso de dos defectos de aislamiento simultáneos que afecten a fases distintas o a una fase y neutro, la separación de la instalación donde se presenten estos defectos ha de estar asegurada por un dispositivo de corte automático.

En las instalaciones en que el punto neutro de la red de alimentación esté directamente unido a tierra, pueden utilizarse como dispositivos de corte automático sensibles a la corriente de defecto, los interruptores de máxima y los cortacircuitos fusibles siempre y cuando sus características intensidad-tiempo produzcan la apertura del circuito antes de que puedan excederse las condiciones señaladas en el apartado a).

Esta condición exige que la impedancia de cierre de defecto tenga un valor extraordinariamente bajo y, por otra parte, el valor de la resistencia a tierra de las masas, debe ser tal que no origine para las corrientes de corte de los dispositivos utilizados, tensiones a tierra superiores a los valores señalados en la segunda condición del apartado a). En general, sólo es posible conseguir estas condiciones cuando en la red exista un gran número de tomas de tierra en el neutro y el terreno, por otra parte, sea buen conductor.

Pueden utilizarse igualmente como dispositivos de corte automáticos sensibles a la corriente de defecto los interruptores diferenciales a los que se refiere a continuación.

En las instalaciones en que el valor de la impedancia de cierre de defecto a tierra sea tal que no puedan cumplirse las condiciones de corte señaladas en el apartado anterior, deberán utilizarse como dispositivos asociados de corte automático, los interruptores diferenciales. Estos aparatos provocan la apertura automática de la instalación cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato, alcanza un valor predeterminado.

El valor mínimo de la corriente de defecto, a partir del cual, el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger, determina la sensibilidad de funcionamiento del aparato.

La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia a tierra de las masas, medida en cada punto de conexión de las mismas, debe cumplir la relación:

- En locales o emplazamientos secos: $R \leq (50/I_s)$.
- En locales o emplazamientos húmedos o mojados: $R \leq (25/I_s)$.

Siendo I_s , el valor de la sensibilidad en amperios del interruptor a utilizar.



Cuando el interruptor diferencial es de alta sensibilidad, esto es, cuando es del orden de los 30 mA, puede utilizarse en instalaciones existentes en las que no haya conductores de protección para la puesta a tierra o puesta a neutro de las masas.

Además, los interruptores diferenciales de alta sensibilidad aportan una protección muy eficaz contra incendios, al limitar a potencias muy bajas las eventuales fugas de energía eléctrica por defecto de aislamiento.

8.9.- TOMAS DE CORRIENTE

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar será la indicada en los planos.

8.10.- INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO

La superficie de las carcasas será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcasas estará garantizada por un espesor adecuado del material y la inclusión de los nervios de refuerzos precisos para conseguir que especialmente durante su manipulación en obra no sufran deformación alguna y se comporte como un elemento absolutamente rígido.

El acceso a los componentes de las luminarias (portalámparas, balastos, cableado, bornes...) será lo más sencillo posible y no requerirá el uso de herramientas especiales.

La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y balastos si los hubiese no provoque sobreelevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.

La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.

Los cierres difusores o las rejillas antideslumbrantes si las hubiese deberán estar diseñados de modo que ni durante las labores de conservación ni de forma accidental puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.



Para Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

Los portalámparas a emplear en las luminarias serán de baquelita o latón y porcelana según los casos, siendo condición común a todos ellos que sus partes externas no sean elementos activos. Cuando se trate de portalámparas para fluorescencia, serán del tipo de embornamiento rápido, con contactos ocultos.

La fijación de los portalámparas a las luminarias será rígida de modo que el reglaje de los mismos no puede sufrir variaciones por vibraciones u otras causas.

Los balastos serán electrónicos y deberán alojarse en el interior de las luminarias.

Los cables de conexión a los balastos serán unipolares, con aislamiento adecuado para trabajar hasta temperaturas máximas en trabajo continuo de 150°C.

Alimentados a tensión y frecuencia industrial suministrarán a las lámparas la tensión y corrientes nominales, no admitiéndose variaciones superiores al 10%.

Deberán cumplir en cuanto a exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento se refiere con lo especificado en la norma UNE 20314. Deberá resistir un impulso de valor cresta 7,5KV y duración 4 microsegundos.

Cuando se traten de balastos preparados para obtener dos niveles distintos de iluminación, se exigirá que en situación de ahorro el nivel de iluminación obtenido con la luminaria sea al menos el 50% de la nominal con una potencia absorbida de la red no superior al 60% de la de régimen nominal. Asimismo en situación de ahorro se exigirá que pueda encenderse la lámpara desde el estado de reposo o reencenderse tras un apagado sin dificultad alguna.

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles de las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo V1000 según UNE.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornes fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la puesta a tierra.



Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

Las lámparas serán en todos los casos las especificadas en los documentos del proyecto y cumplirán estrictamente tanto en cuanto se refiere al tipo, como en cuanto se refiere a temperatura y rendimiento de color. El flujo que exigirá emitan a las 100 horas de funcionamiento será la nominal que figure en el catálogo del fabricante y que habrá servido para realizar los cálculos correspondientes en el proyecto. Las lámparas llegarán a la obra en embalajes marcados con el nombre del fabricante y precintados.

8.11.- RED DE TIERRA

Asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos.

Se conectarán a ellas todas las masas metálicas que puedan quedar bajo tensión ante un defecto.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 50 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga han de poder 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.

La instalación de toma tierra tiene que estar protegida contra la corrosión, es decir, se ha de contemplar los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar las partes metálicas.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizada, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.



8.12.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

- . Prueba con las potencias demandadas calculadas, de las instalaciones de alumbrado y fuerza.
- . Prueba del correcto funcionamiento de todas las luminarias.
- . Prueba de existencia de tensión en todas las bases de enchufe y tomas de corriente.
- . Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.
- . Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que considere oportuno la Dirección Facultativa.
- . Medida de la resistencia a tierra en los puntos que considere oportunos la Dirección Facultativa.

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la

Dirección Facultativa y siguiendo sus instrucciones. Para ello el Instalador deberá disponer del personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos. Será competencia de la Dirección Facultativa determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este pliego y reglamentaciones vigentes, entendiéndose que en el caso de considerarse incorrectos el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la propiedad.

8.13.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

El Contratista estará obligado a redactar un proyecto completo de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción.



En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

9.-CONCLUSIÓN.

Con el presente pliego de condiciones, creo que queda suficientemente justificada y definida la Instalación Eléctrica de la MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA”, lo que sometemos a la consideración de los Organismos donde se presente.

Valladolid, Junio 2014.

EL ALUMNO

Fdo.: Alejandro Ortiz Pérez



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

5. PLANOS.



INDICE PLANOS

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.
2. SITUACIÓN ESCLUSA.
3. FÁBRICA CIMENTACIÓN PLANTA BAJA.
4. FÁBRICA PLANTA SÓTANO FUERZA.
5. FÁBRICA PLANTA BAJA FUERZA.
6. FÁBRICA PLANTA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA FUERZA.
7. FÁBRICA PLANTA CUARTA FUERZA.
8. FÁBRICA PLANTA SÓTANO ALUMBRADO.
9. FÁBRICA PLANTA BAJA ALUMBRADO.
10. FÁBRICA PLANTA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ALUMBRADO.
11. FÁBRICA PLANTA CUARTA ALUMBRADO.
12. FÁBRICA PLANTA BAJA SANEAMIENTO.
13. FÁBRICA PLANTA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA SANEAMIENTO.
14. FÁBRICA PLANTA CUARTA SANEAMIENTO.
15. RESTAURANTE CIMENTACIÓN PLANTA BAJA.
16. RESTAURANTE PLANTA BAJA FUERZA.
17. RESTAURANTE PLANTA ALTA FUERZA.
18. RESTAURANTE PLANTA BAJA ALUMBRADO.
19. RESTAURANTE PLANTA ALTA ALUMBRADO.
20. RESTAURANTE PLANTA BAJA SANEAMIENTO.
21. RESTAURANTE PLANTA ALTA SANEAMIENTO.
22. UNIFILAR DE LA TOMA Y CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN.
23. DERIVACIONES INDIVIDUALES DE LA FÁBRICA.
24. DERIVACIONES INDIVIDUALES DEL RESTAURANTE.
25. DETALLE INSTALACIÓN DE TIERRA.
26. DETALLE INSTALACIÓN TURBINA KAPLAN.
27. DETALLE INSTALACIÓN ASCENSOR.
28. DETALLE ARMARIO C.G.P.



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:
**DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRAÚLICA
PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA**

PLANO:
SITUACIÓN ESCLUSA

AREA I.P.F.
PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA

FECHA:
07-02-14

Nº PLANO:
2

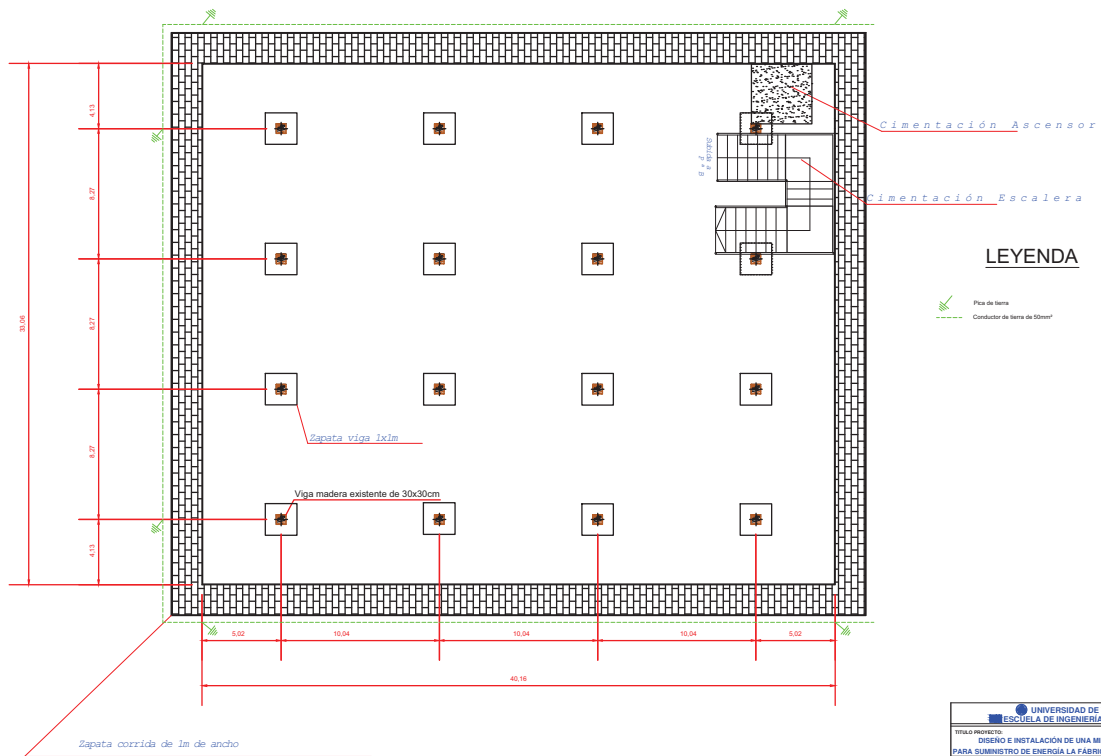
PROMOTOR:

D. MOISÉS BLANCO CABALLERO

ESCALA:
1:25000

FIRMA:

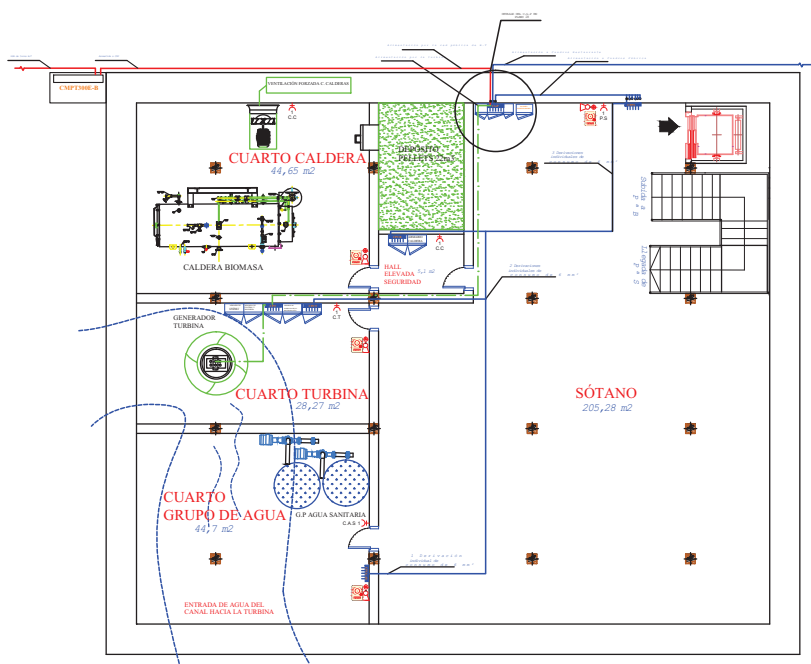
EL INGENIERO TÉCNICO:
D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ















LEYENDA

- Pisa de Hierro
- Conductor de tierra de 50mm²

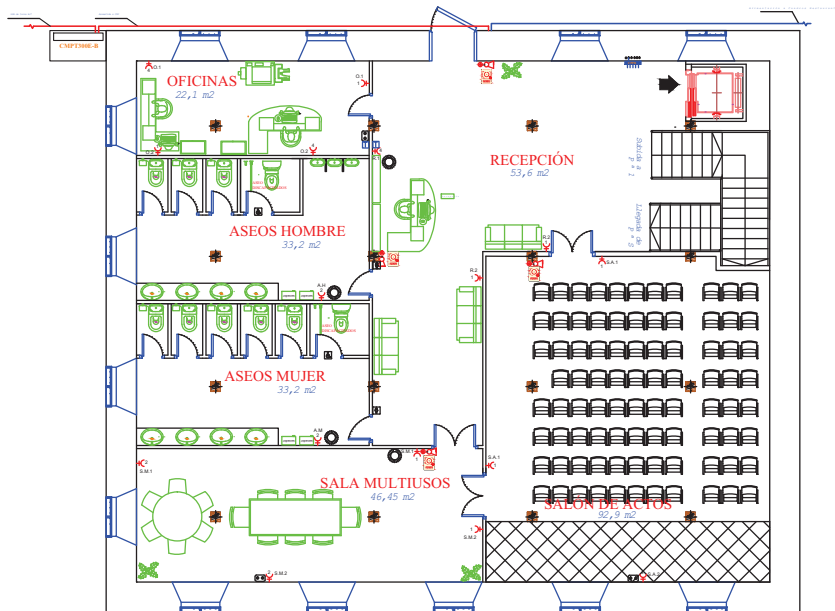
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: FÁBRICA CIMENTACIÓN PLANTA BAJA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 3
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ











LEYENDA

-  Cuadro General de protección.
-  Cuadro de protección planta sótano.
-  Cuadro de protección caldera biomasa.
-  Cuadro de protección cuarto turbina.
-  Cuadro de protección cuarto grupo de agua sanitaria.
-  Conductor derivaciones individuales de 5mm².
-  Conductor de alimentación por parte de la red de B.T. de 150mm².
-  Conductor de alimentación por parte de la turbina de 150mm².
-  Toma de corriente 2P+ T tipo actual de 16A.
-  Exítor.
-  Pulsador de alarma de incendios.
-  Cuadro de protección y medida con contador de energía suministrado de la red pública.

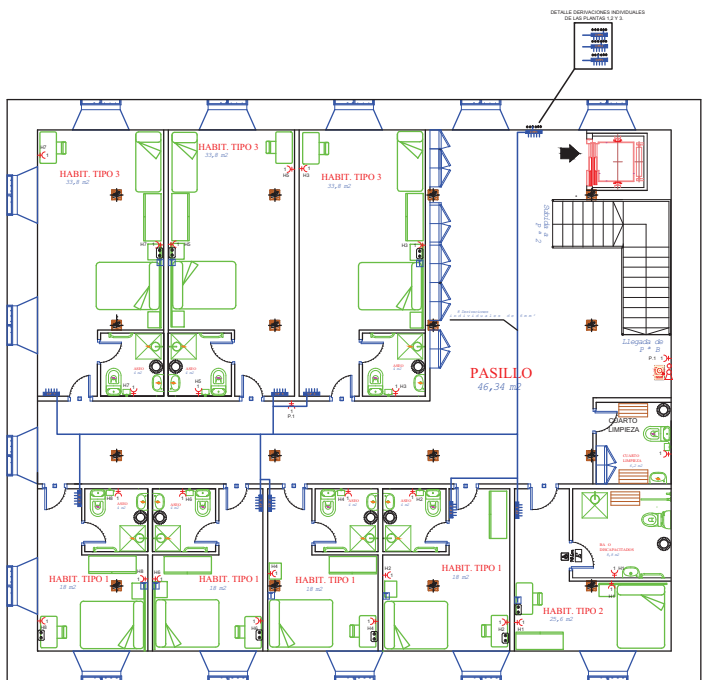
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: FÁBRICA PLANTA SÓTANO FUERZA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA		FECHA: 07-02-14
PROYECTOR: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO		ESCALA: 1:50
		Nº PLANO: 4
		FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



LEYENDA

-  Cuadro de protección planta baja.
-  Conductor de alimentación por parte de la red de B.T. de 150mm².
-  Conductor de alimentación por parte de la turbina de 150mm².
-  Secador de manos 2000W.
-  Toma de corriente 2P+T tipo actual de 15A.
-  Toma de TV a 15A.
-  Estirador.
-  Pulsador de alarma de incendios.

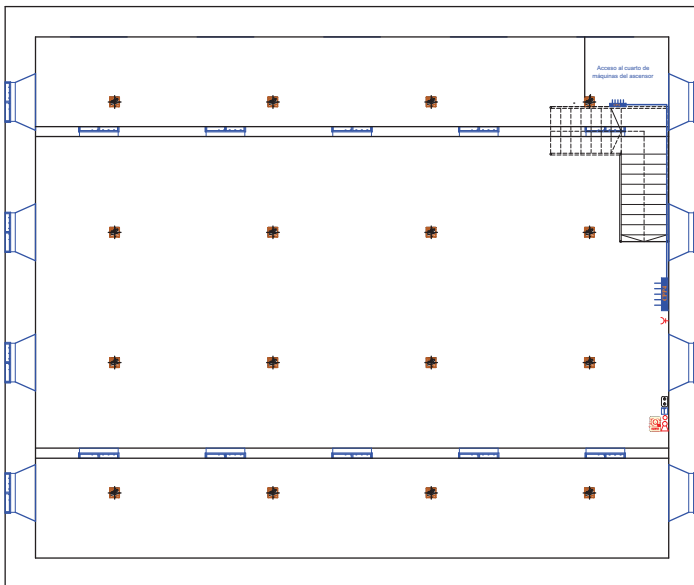
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: FABRICA PLANTA BAJA FUERZA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 5
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ






LEYENDA

- Cuadro de protección planta primera.
- Cuadro de protección planta segunda.
- Cuadro de protección planta tercera.
- Cuadro de protección habitación 1.
- Cuadro de protección habitación 2.
- Cuadro de protección habitación 3.
- Cuadro de protección habitación 4.
- Cuadro de protección habitación 5.
- Cuadro de protección habitación 6.
- Cuadro de protección habitación 7.
- Cuadro de protección habitación 8.
- Toma de T.M. fono Exterior
- Pulsador de alarma de incendios
- Toma de corriente 20ª Tipo subido de 15A
- Toma de TV + FM

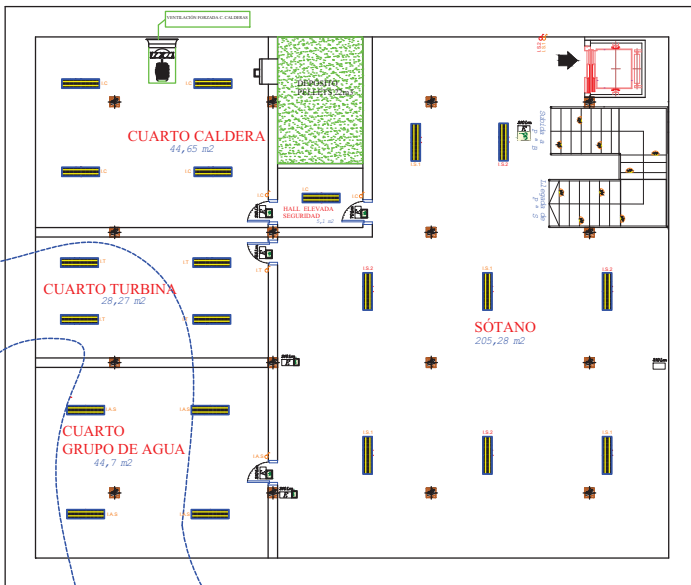
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: FABRICA PLANTA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA FUERZA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	Fecha: 07-02-14	Nº PLANO: 1-50
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ




LEYENDA

-  Cuadro de protección planta cuarta.
-  Cuadro de protección individual." data-bbox="662 378 688 387"/>
-  Conductor de protecciones individuales." data-bbox="662 387 688 396"/>
-  Toma de corriente 2P+T tipo actual de 16A." data-bbox="662 396 688 405"/>
-  Toma de TV + FM." data-bbox="662 405 688 414"/>
-  Toma de Teléfono." data-bbox="662 414 688 423"/>
-  Eschitor." data-bbox="662 423 688 432"/>
-  Pulsador de alarma de incendio." data-bbox="662 432 688 441"/>

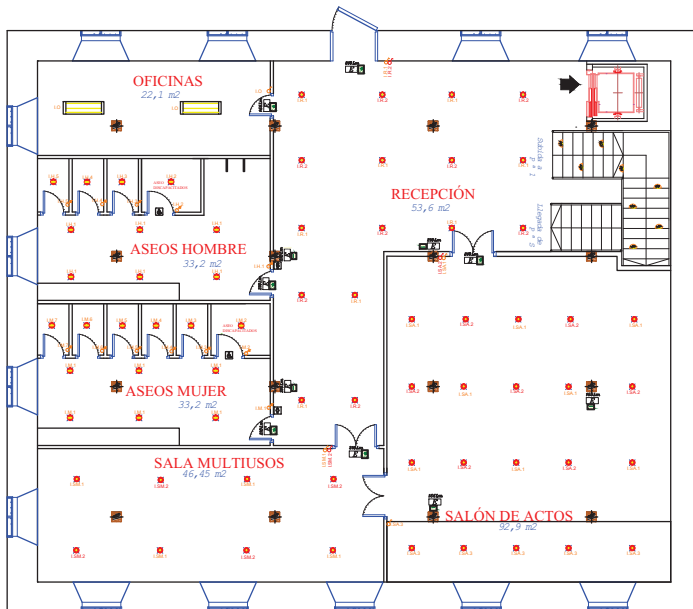
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: FÁBRICA PLANTA CUARTA FUERZA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA		FECHA: 07-02-14
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO		ESCALA: 1:50
ELABORADO TÉCNICO: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ		Nº PLANO: 7



LEYENDA

-  Interruptor simple.
-  Pulsador con temporizador.
-  Luminaria Antiderrame De Superficie PHILIPS TCW215 2xTL-D58W HFP 110W
-  Lámpara de emergencia de X Lómenes + señalización
-  Lámpara de bañizamiento

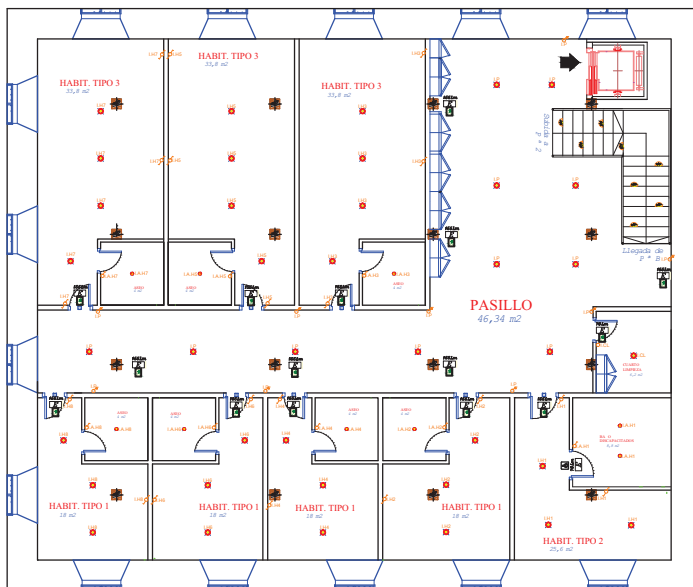
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
<small>TÍTULO PROYECTO:</small> DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
<small>PLANO:</small> FÁBRICA PLANTA SÓTANO ALUMBRADO		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	<small>ESCALA:</small> 07-02-14	<small>Nº PLANO:</small> 8
<small>PROYECTISTA:</small> D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	<small>ESCALA:</small> 1:50	<small>FIRMA:</small> EL PROYECTO TÉCNICO: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



LEYENDA

-  Interruptor simple.
-  Pulsador con temporizador.
-  Downlight PHILIPS R450008 1xLED 3950027 89 GC 50W
-  Downlight PHILIPS DMR008 TUCAL 1150040 10W
-  Luminaria Embebida PHILIPS TBH075 3xTL-C58W HFP 150W
-  Lámpara de emergencia de X Lúmenes + señalización
-  Lámpara de bañamiento

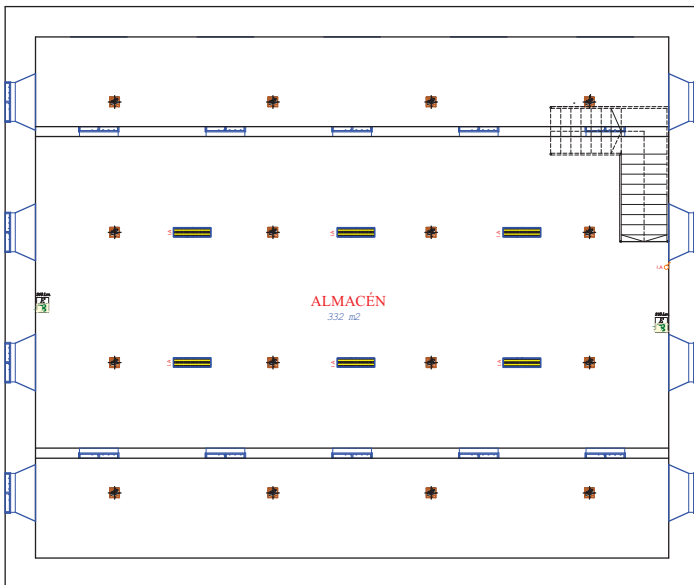
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
<small>TÍTULO PROYECTO:</small> DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
<small>PLANO:</small> FÁBRICA PLANTA BAJA ALUMBRADO		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	<small>FECHA:</small> 07-02-14	<small>Nº PLANO:</small> 9
<small>PROYECTISTA:</small> D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	<small>ESCALA:</small> 1:50	<small>PIRMA:</small> 
<small>EL PROYECTO TÉCNICO:</small> D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ		



LEYENDA

- Interruptor simple.
- Panelador con temporizador.
- Controlador simple.
- Downlight PHILIPS R553008 1xLED 355/927 MB GC 50W.
- Downlight PHILIPS R553008 1xLED 355/927 MB ACZ 150W.
- Lámpara de emergencia de X Lúmenes + señalización.
- Lámpara de bañadero.

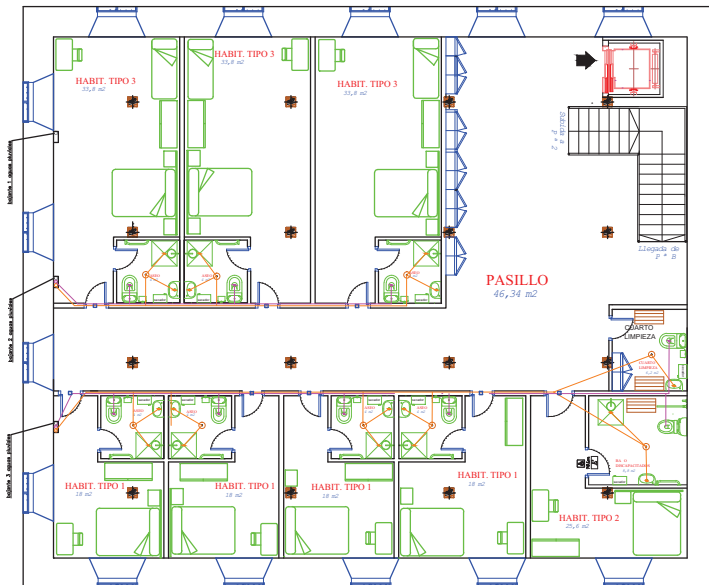
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MNICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA			
PLANO: FABRICA PLANTA PRIMERA SEGUNDA, TERCERA ALUMBRADO			
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA		FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 10
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO		ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



LEYENDA

- Interruptor simple.
- Lámpara Antidafugante De Superficie PHE/PS TC0015 2xTL-D58W HFP 110W
- Lámpara de emergencia de X Lúmenes + señalización

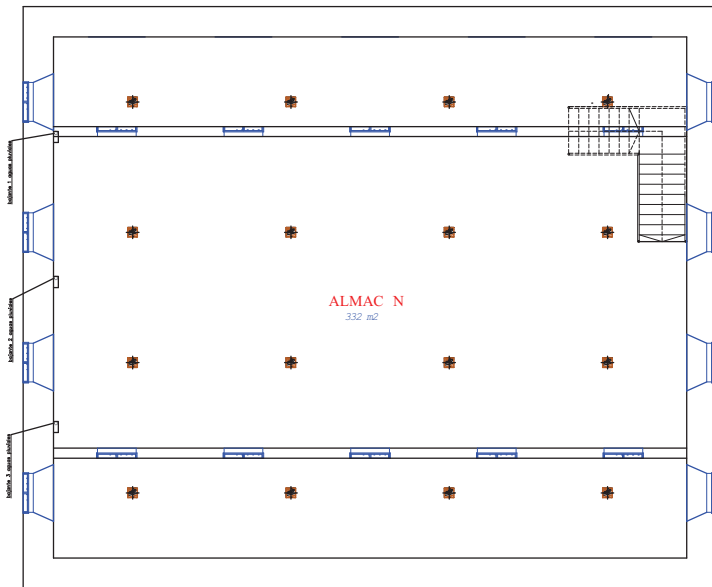
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
<small>TÍTULO PROYECTO:</small> DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA	
<small>PLANO:</small> FÁBRICA PLANTA CUARTA ALUMBRADO	
<small>AREA I.P.F.</small> PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	<small>FECHA:</small> 07-02-14
<small>PROYECTISTA:</small> D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	<small>ESCALA:</small> 1:50
	<small>ELABORADO POR:</small> D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ
	<small>Nº PLANO:</small> 11



LEYENDA



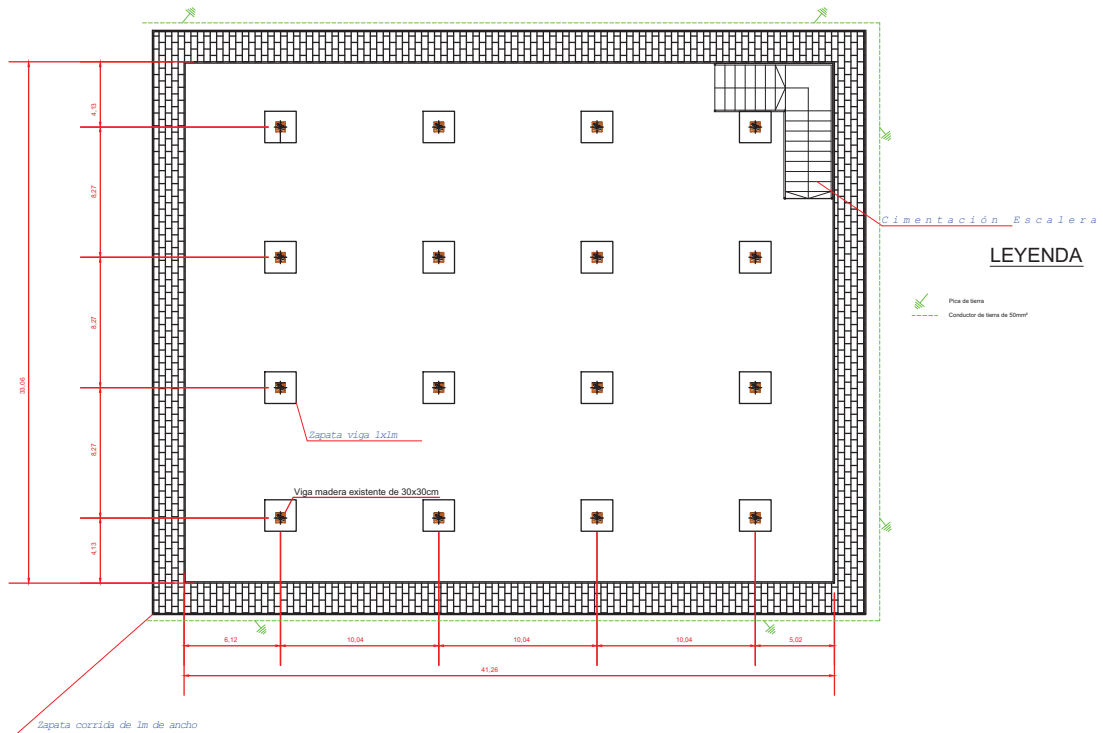
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: FÁBRICA PLANTA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA SANEAMIENTO		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 13
PROYECTOR: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



LEYENDA



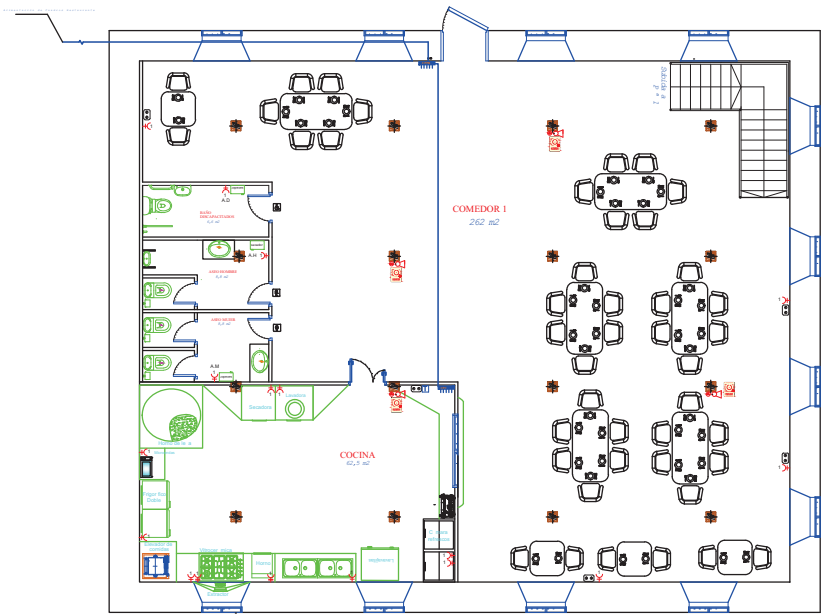
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA	
PLANO: FÁBRICA PLANTA CUARTA SANEAMIENTO	
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50
	ELABORADO POR: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ
	Nº PLANO: 14
	FOLIO:












LEYENDA

- Pica de tierra
- Conductor de tierra de 50mm²

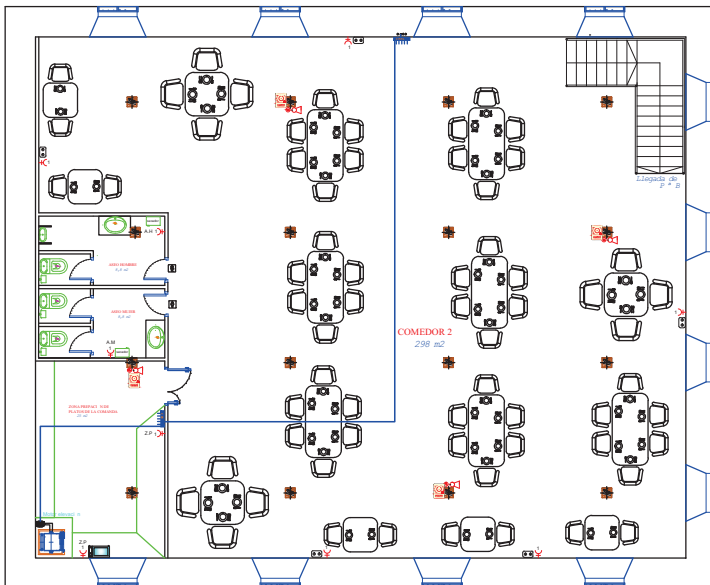
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MNICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: RESTAURANTE CIMENTACIÓN PLANTA BAJA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 15
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ










LEYENDA

-  Cuadro de proteccion en planta baja.
-  Cuadro de proteccion en cocina.
-  Conductor derivaciones individuales.
-  Toma de corriente 2P+N tipo schuko de 15A.
-  Toma de corriente 2P+N tipo schuko de 25A.
-  Interruptor.
-  Pulsador de alarma de incendios.
-  Toma de TV + FM.
-  Toma de Tel. fire.

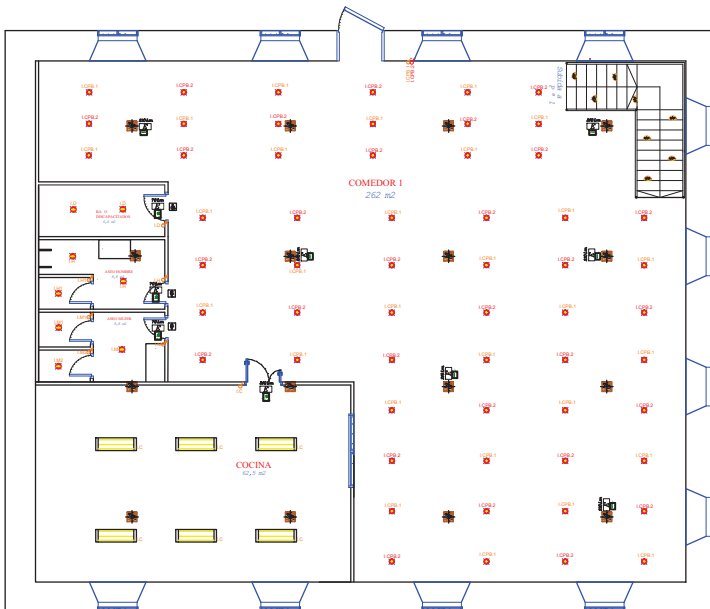
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES		
TITULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACION DE UNA MNICENTRAL HIDRAULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGIA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: RESTAURANTE PLANTA BAJA FUERZA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TECNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 1
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ






LEYENDA

-  Cuadro de protecci3n en planta alta.
-  Cuadro de protecci3n en elevador comedas.
-  Conductor derivaciones individuales.
-  Toma de corriente 2P+T tipo switch de 15A.
-  Ediflor.
-  Pulsador de alarma de incendios.
-  Toma de TV + FM.

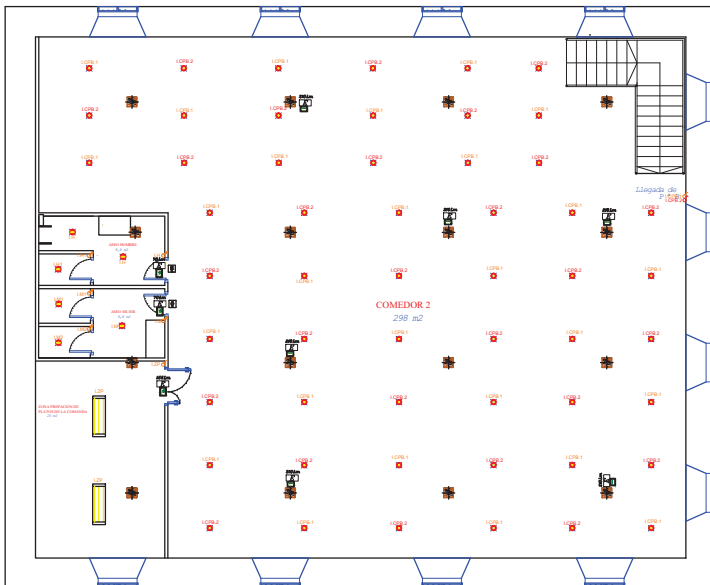
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  ESCUELA DE INGENIERAS INDUSTRIALES		
TITULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACION DE UNA MNICENTRAL HIDRAULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGIA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: RESTAURANTE PLANTA ALTA FUERZA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TECNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 17
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



LEYENDA

-  Interruptor simple.
-  Pulsador con temporizador.
-  Downlight PHL-PLS 883008 14-ED 350x127 180 CC 230V
-  Downlight PHL-PLS 2644005 14-CLM 110x240 10W
-  Luminaria Estanca Empotrable PHL-PLS TB10275 3xTL-D65W HFP 180W
-  Lámpara de balizamiento

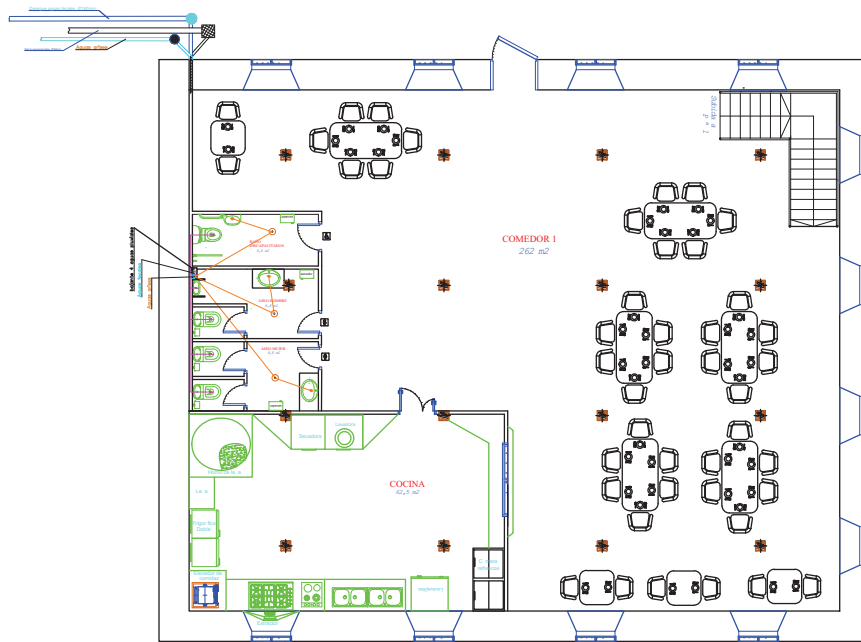
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
<small>TÍTULO PROYECTO:</small> DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
<small>PLANO:</small> RESTAURANTE PLANTA BAJA ALUMBRADO		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	<small>FECHA:</small> 07-02-14	<small>Nº PLANO:</small> 1
<small>PROYECTISTA:</small> D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	<small>ESCALA:</small> 1:50	<small>FIRMA:</small> D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



LEYENDA

-  Interruptor simple.
-  Pulsador con temporizador.
-  Downlight PHILIPS DLX400B 14.5D 200/207 180 GC 53W.
-  Downlight PHILIPS DLX400B 14.5D 110/2040 15W.
-  Luminaria Estanca Empotrada PHILIPS TB1275 3xTL-CDBW HFP 182W.
-  Lámpara de emergencia de X Lúmens + instalación.
-  Lámpara de balizamiento.

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: RESTAURANTE PLANTA ALTA ALUMBRADO		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 1
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ

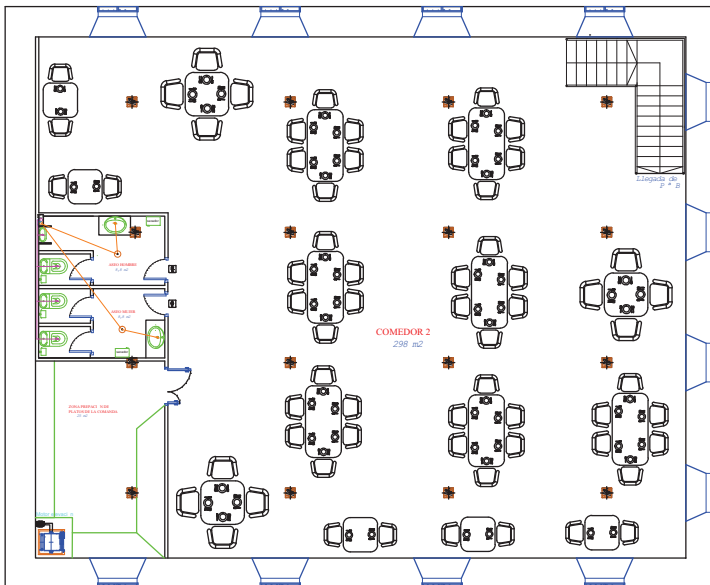


LEYENDA

- Agua fría
- Agua caliente
- Agua fría
- Agua caliente
- Agua fría
- Agua caliente
- Agua fría
- Agua caliente
- Agua fría
- Agua caliente

DIMENSIONES DE REMANOS	
TIPO	VALOR EN CM
Entre paredes	10
Entre columnas	20
Entre pilares	30
Entre vigas	40
Entre losas	50

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES		
TITULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MNCENTRAL HIDRAULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGIA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: RESTAURANTE PLANTA BAJA SANEAMIENTO		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TECNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 20
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



LEYENDA

- Escalera (Staircase)
- Banco de sillas

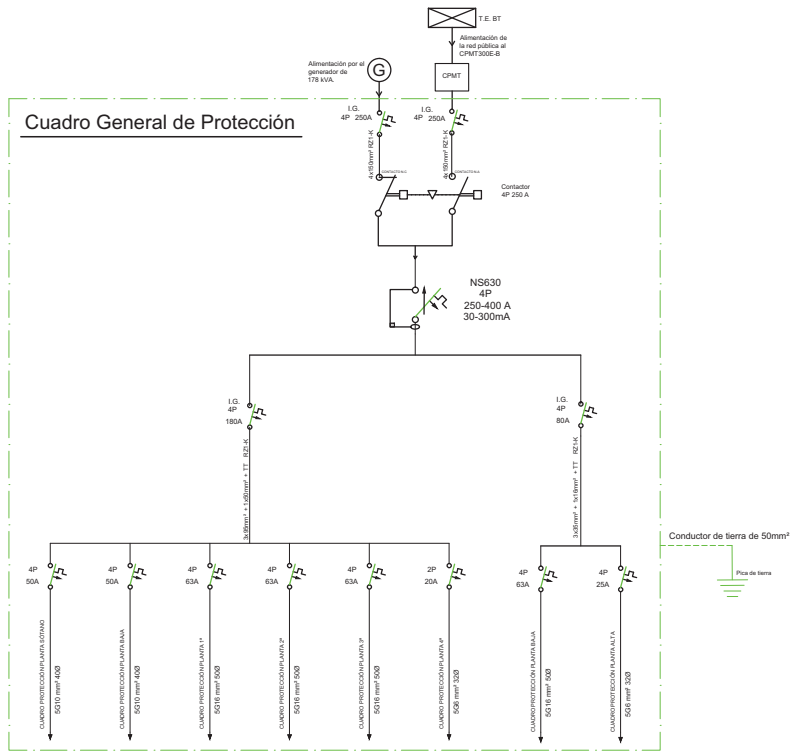
DIMENSIONES DE SERVIDORES

TIPO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)
SERVIDOR 1	0.60	1.20
SERVIDOR 2	0.60	1.20

NOTA: SERVIDORES DE 0.60 x 1.20 m

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: RESTAURANTE PLANTA ALTA SANEAMIENTO		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 21
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	FIRMA: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ

Cuadro General de Protección

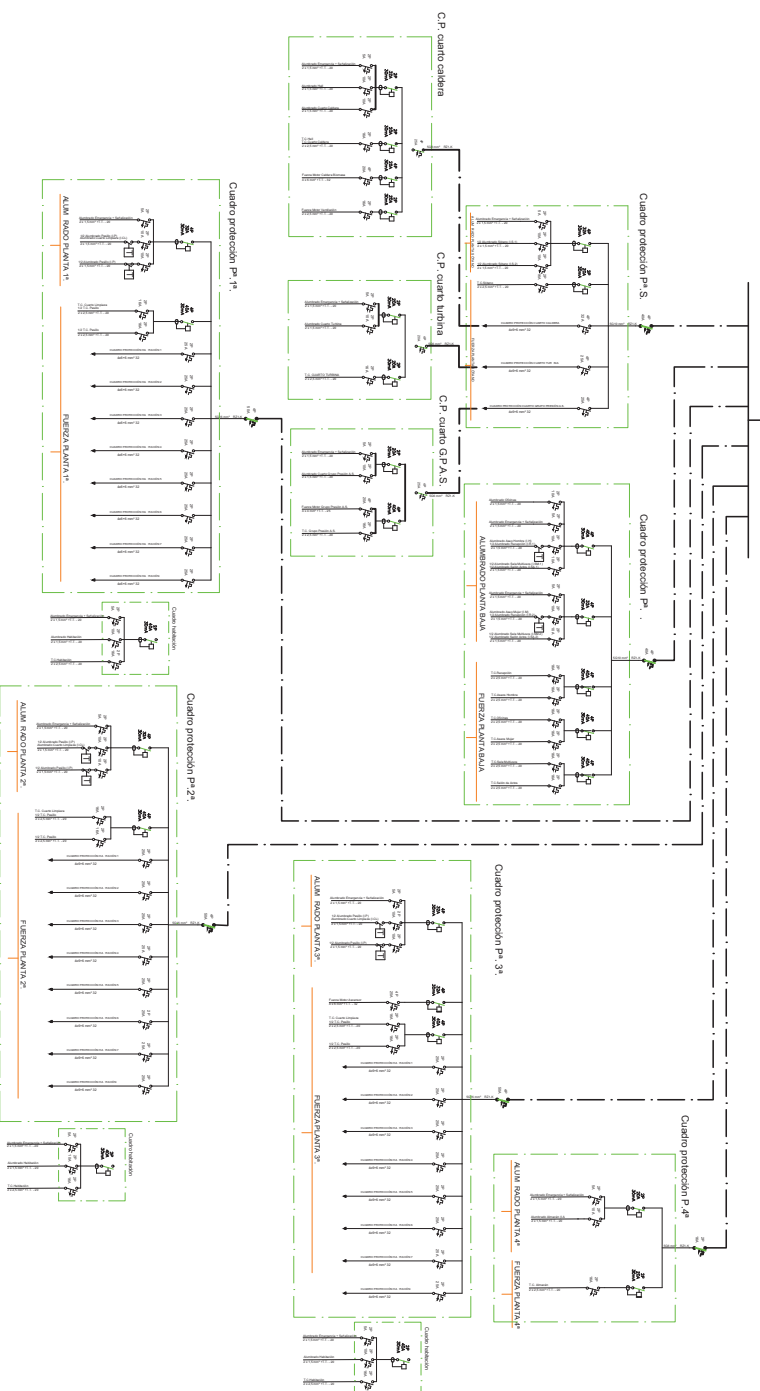


LEYENDA

- Toma Eléctrica de Baja Tensión.
- Generador trifásico de 178kVA.
- Cuadro de protección y medida hasta 150kV modelo CPMT300E-B.
- Contactor de 4 polos 250A con enclavamiento mecánico y eléctrico y pulsador manual de cambio de línea de alimentación.
- Interruptor General de 4 polos con regulación de intensidad, tiempo de disparo y sensibilidad modelo NS630.
- Interruptor Magnético de 4 polos.
- Interruptor Magnético de 2 polos.

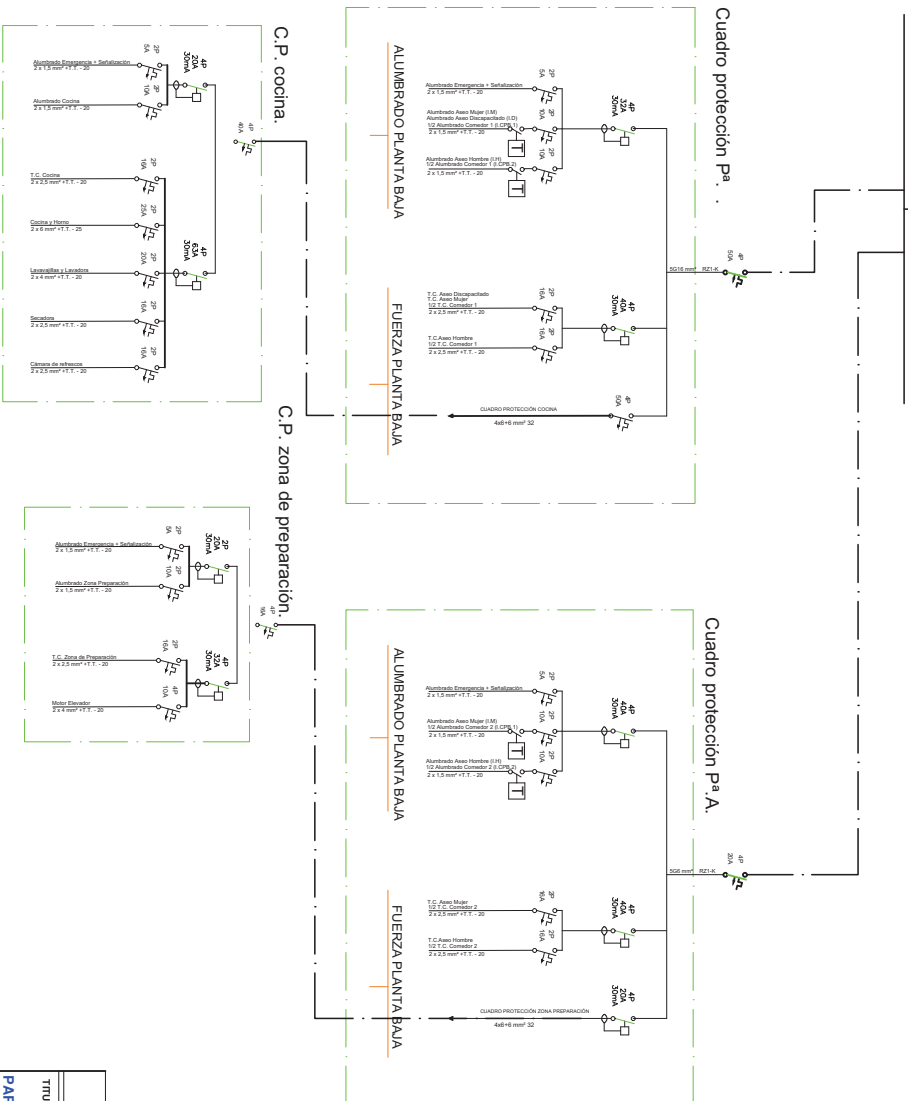
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA	
PLANO: UNIFILAR DE LA TOMA Y CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN	
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14 ESCALA: S/E
PROMOTOR: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	N° PLANO: 22 FIRMA: EL INGENIERO TÉCNICO: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ

A Cuadro General de Protección



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES	
TÍTULO/PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA	
P-ALUM: DERIVACIONES INDIVIDUALES FABRICA	
AREA I.P.F.	
PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14
INGENIERO:	Nº PLANO: 2
D. MOSES BLANCO CABALLERO	ESCALA: S/E
T. INGENIERO TÉCNICO	FIRMA:
D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ	

A Cuadro General de Protección



LEYENDA

- Interruptor Magnetotérmico de 4 polos.
- Interruptor Magnetotérmico de 2 polos.
- Interruptor automático diferencial de 2 polos, y 30 mA de sensibilidad.
- Interruptor automático diferencial de 4 polos, y 30 mA de sensibilidad.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO O PROYECTO:
 DISEÑO E INSTALACION DE UNA MINICENTRAL HIDRAÚLICA
 PARA SUMINISTRO DE ENERGIA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA

PLANO: DERIVACIONES INDIVIDUALES RESTAURANTE

AREA I.P.F.
 PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA

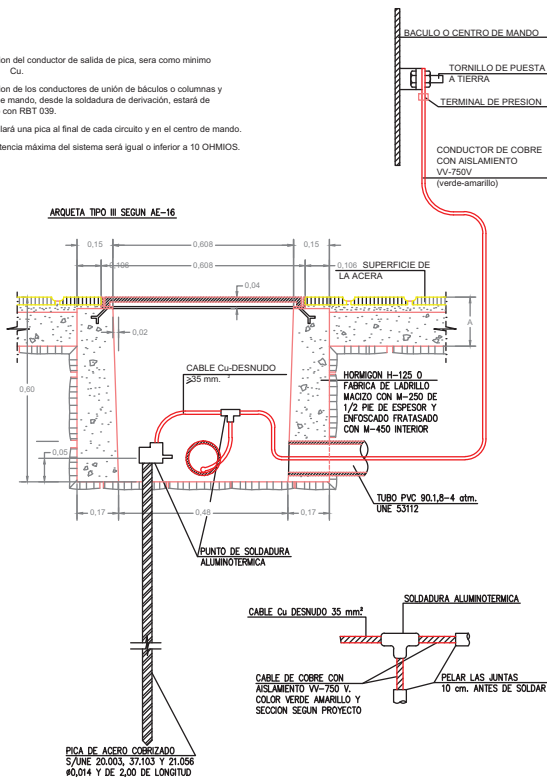
FECHA: 07-02-14
Nº PLANO: 24

ESCALA: S/E
FIRMA:

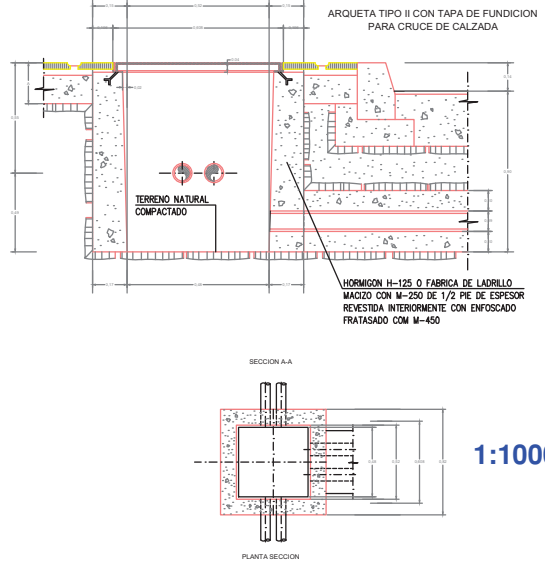
PROYECTOR: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO
EL INGENIERO TÉCNICO: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ

**DETALLE DE LA PICA DE TIERRA
DETALLE DE LA SOLDADURA DE DERIVACIÓN**

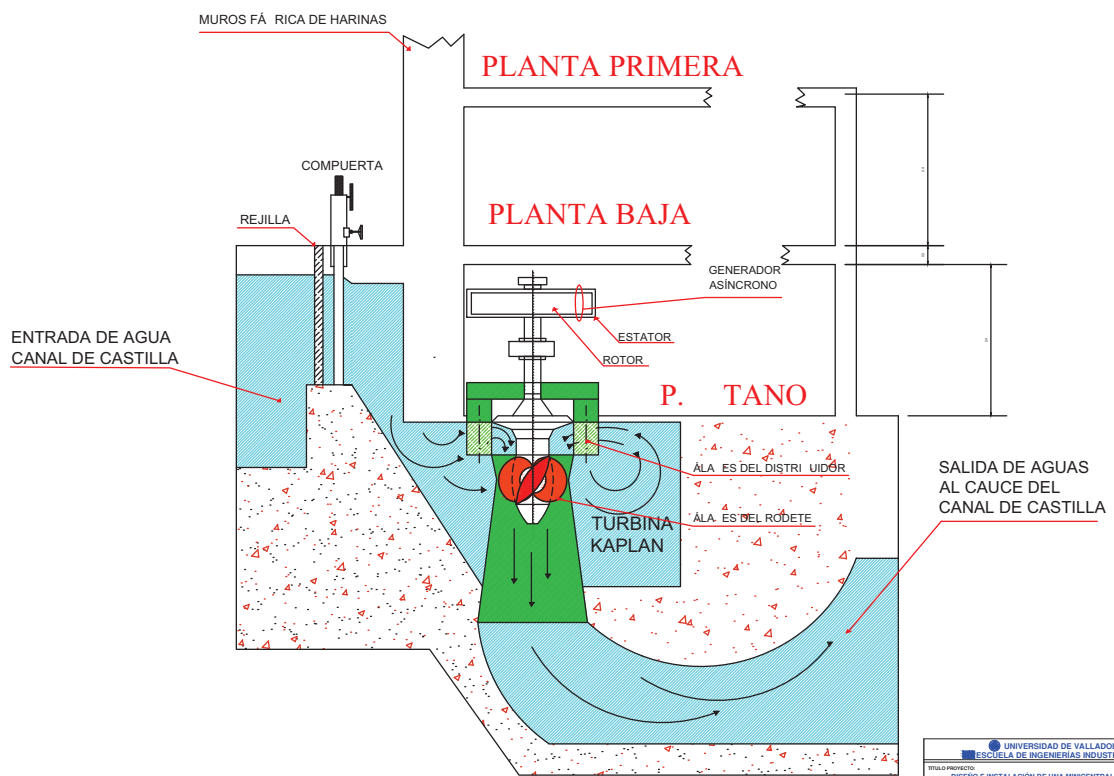
- La sección del conductor de salida de pica, será como mínimo 35 mm² Cu.
- La sección de los conductores de unión de báculos o columnas y centro de mando, desde la soldadura de derivación, estará de acuerdo con RBT 039.
- Se instalará una pica al final de cada circuito y en el centro de mando.
- La resistencia máxima del sistema será igual o inferior a 10 OHMIOS.



DETALLE ARQUETAS PARA CRUCE DE CALZADA

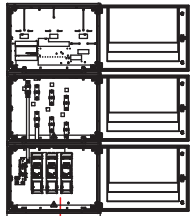


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES		
TITULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRAULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGIA LA FABRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: DETALLE INSTALACION DE TIERRA		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TECNICA	FECHA: 07-02-14	HOJA: 25
PROYECTOR: D. MOSES BLANCO CABALLERO	ESCALA: 1:50	PISTA:
ELABORADO TECNICO: D. ALEJANDRO ORTIZ PEREZ		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: DETALLE INSTALACIÓN TURBINA KAPLAN		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	ESCALA: 1:250	FOLIO: 2
PROYECTISTA: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ELABORADO TÉCNICO: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ	FECHA:

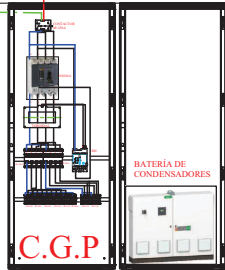
P^a PRIMERA



CMPT300E-B

P^a BAJA

C.P.P.S



C.G.P.

BATERÍA DE CONDENSADORES

P^a SÓTANO

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO PROYECTO: DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FÁBRICA LA ESTRELLA DE CASTILLA		
PLANO: DETALLE ARMARIO C.G.P		
AREA I.P.F. PROYECTOS / OFICINA TÉCNICA	FECHA: 07-02-14	Nº PLANO: 2
PROMOTOR: D. MOISÉS BLANCO CABALLERO	ESCALA: S/E	FIRMA: EL INGENIERO TÉCNICO: D. ALEJANDRO ORTIZ PÉREZ



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD.



PROYECTO DE: “DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA”

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO.

- 1.1.- Objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 1.2.- Establecimiento posterior de un Plan de Seguridad y Salud en la obra.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- 2.1.- Tipo de obra.
- 2.2.- Situación del terreno y/o locales de la obra.
- 2.3.- Servicios de distribución energéticos afectados por la obra.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- 3.1.- Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 3.2.- Plazo de ejecución estimado.
- 3.3.- Número de trabajadores.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON

IDENTIFICACION DE RIESGOS.

- 5.1.- Maquinaria.
- 5.2.- Medios Auxiliares.
- 5.3.- Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.)
- 5.4.- Tipos de energía a utilizar.
- 5.5.- Materiales.



CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.

- 6.1.- Protecciones colectivas.
- 6.2.- Equipos de protección individual (EPIS).
- 6.3.- Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra.
- 6.4.- Normativa a aplicar en las fases del estudio.
- 6.5.- Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios.
- 6.6.- Directrices generales para la prevención de riesgos dorso lumbares.



CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

1.1.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el Proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1.-TIPO DE OBRA

La obra, objeto de este E.B.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones de: ***“DISEÑO E INSTALACIÓN DE UNA MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA”***



2.2.- SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.

Red Aérea y Subterránea de B.T.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.1.- AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

D. Alejandro Ortiz Pérez, como autor del Proyecto y D.O.

3.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución se estima de **TRES meses**, a partir de la firma del Contrato.

3.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 5 trabajadores aproximadamente.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Animales y/o parásitos.

Aplastamientos.



Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Cuerpos extraños en ojos.

Desprendimientos.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Caída de personas de altura.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Se describen a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto. De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifica a continuación, los riesgos inherentes a tales medios técnicos.



5.1.- MAQUINARIA.

5.2.- MEDIOS AUXILIARES.

Andamios móviles.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas de altura.

Escaleras de mano.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.



Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

5.3.- HERRAMIENTAS:

- Herramientas eléctricas:

Esmeriladora radial:

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Grupo de soldadura:

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.



Atmósferas tóxicas, irritantes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Taladradora:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Herramientas de mano: Caja completa de herramientas dieléctricas homologadas.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.



Martillos de golpeo, mallos, trompas y "porras"

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pelacables

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sierra de arco para metales

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Tijeras

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4.- TIPOS DE ENERGÍA:

Electricidad

Quemaduras físicas y químicas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.



Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Incendios.

Motores eléctricos

Quemaduras físicas y químicas.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Sobreesfuerzos.

5.5.- MATERIALES:

Cables, mangueras eléctricas y accesorios

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Luminarias, soportes báculos, columnas, etc

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.



Sobreesfuerzos.

Radiadores, convectores, bombas de calor, calderas y accesorios

Quemaduras físicas y químicas.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Explosiones.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc)

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

CAPITULO 6: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

6.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS:

GENERALES:

Señalización: El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:



A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

Tipos de señales:

1. En forma de panel: Señales de advertencia.

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

Señales de prohibición: Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Señales de obligación: Forma: Redonda

Color de fondo: Azul

Color de Símbolo: Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Forma: Rectangular o cuadrada.

Color de fondo: Rojo

Color de Símbolo: Blanco



Señales de salvamento o socorro:

Forma: Rectangular o cuadrada.

Color de fondo: Verde

Color de Símbolo: Blanco

Cinta de señalización:

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Nivel mínimo de iluminación: Zonas donde se ejecuten tareas con:

1º Baja exigencia visual: 100 Lux.

2º Exigencia visual moderada: 200

3ª Exigencia visual alta: 500

4º Exigencia visual muy alta: 1.000

Áreas o locales de uso ocasional: 25

Áreas o locales de uso habitual: 100

Vías de circulación de uso ocasional: 25

Vías de circulación de uso habitual: 50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:



a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Protección de personas en Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.



Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)}/100$
(ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m).

Trabajos en condiciones de humedad muy elevadas:

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24V. o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Protección contra caídas de altura de personas u objetos.

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Barandillas de protección:

Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.

Escaleras portátiles:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.



Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

6.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS):

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto:

Guantes de protección frente a abrasión.

Guantes de protección frente a agentes químicos.

- Quemaduras físicas y químicas:

Guantes de protección frente a abrasión.

Guantes de protección frente a agentes químicos

Guantes de protección frente a calor.

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación).

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Ambiente pulverígeno:

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Aplastamientos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.



Casco protector de la cabeza contra riesgos Mecánicos.

- Atmósferas tóxicas, irritantes:

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Impermeables, trajes de agua.

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Atrapamientos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Guantes de protección frente a abrasión.

- Atropellos y/o colisiones.

- Caída de objetos y/o de máquinas:

Bolsa portaherramientas.

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

- Caída ó colapso de andamios:

Cinturón de seguridad anticaídas.

Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes.

- Caídas de personas a distinto nivel:

Cinturón de seguridad anticaídas.

Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes.



- Caídas de personas al mismo nivel:

Bolsa portaherramientas.

Calzado de protección sin suela antiperforante.

- Contactos eléctricos directos:

Calzado con protección contra descargas eléctricas.

Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos.

Gafas de seguridad contra arco eléctrico.

Guantes dieléctricos.

- Contactos eléctricos indirectos.

- Cuerpos extraños en ojos:

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Golpe por rotura de cable:

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria:

Bolsa portaherramientas.

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.



Guantes de protección frente a abrasión.

- Pisada sobre objetos punzantes:

Bolsa portaherramientas.

Calzado de protección con suela antiperforante.

- Incendios: Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

- Instalación de sustancias tóxicas:

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.

- Sobreesfuerzos: Cinturón de protección lumbar.

- Ruido: Protectores auditivos.

- Caída de personas de altura: Cinturón de seguridad anticaídas

6.3.- PROTECCIONES ESPECIALES:

GENERALES:

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.



Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

Protección contra contactos eléctricos.

Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6.4.- NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO:

NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen.



Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones.

Replanteo.

Maquinaria y herramientas adecuadas.

Medios de transporte adecuados al proyecto.

Elementos auxiliares precisos.

Materiales, fuentes de energía a utilizar.

Protecciones colectivas necesarias, etc.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.



Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.



d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.

f) La recogida de materiales peligrosos utilizados

g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.

h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.

i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

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.

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.

Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.



De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.

El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección Técnica de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

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

A.- Ámbito de aplicación de la parte A:

La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B.- Vías y salidas de emergencia:

- 1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- 2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- 3) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- 4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.



5) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

C.- Detección y lucha contra incendios:

1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.

2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad.

D.- Ventilación:

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

E.- Exposición a riesgos particulares:

1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

F.- Temperatura: Debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

G.- Iluminación: Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.



H.- Primeros auxilios:

1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

I.- Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

J.- Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

K.- Disposiciones varias:

1) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

2) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.



Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Puertas de emergencia:

1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez: Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

B.- Caída de objetos:

1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

2) Cuando sea necesario, se establecerán paso cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

C.- Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

D.- Andamios y escaleras:



- 1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- 2) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- 3) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

INSTALACIONES ELECTRICAS EDIFICIOS Y LOCALES

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible. Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.



Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

Medidas de protección:

Deben emplearse gafas anti impactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.

Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.

Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Gomanos" o similar).

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Utilizar gafas anti impactos ó pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.



6.5.- VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA

VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.



La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.



6.6.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

CONCLUSIÓN

Con el presente estudio de seguridad, creo que queda suficientemente justificada y definida la Instalación Eléctrica de la **MINICENTRAL HIDRÁULICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA**, lo que sometemos a la consideración de los Organismos donde se presente.

Valladolid, Junio 2014.

EL ALUMNO

Fdo.: Alejandro Ortiz Pérez



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

7. PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 CUADROS ZONA FÁBRICA									
1.1	CUADRO PLANTA SÓTANO								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	6.024,82	6.024,82
1.2	CUADRO PLANTA BAJA								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	10.806,58	10.806,58
1.3	CUADRO PLANTA PRIMERA								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	10.437,65	10.437,65
1.4	CUADRO PLANTA SEGUNDA								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	10.437,65	10.437,65
1.5	CUADRO PLANTA TERCERA								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	10.863,14	10.863,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.6	CUADRO PLANTA CUARTA								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
								6.818,04	6.818,04
	TOTAL CAPÍTULO 1 CUADROS ZONA FÁBRICA.....								55.387,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONGITUDANCHURAALATURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN					
O01OB210	h. Oficial 2ª electricista				
	Presupuestos anteriores		10,00		
				7,54	75,40
O01OB240	h Oficial 1ª electricista				
	Presupuestos anteriores		10,00		
				8,07	80,70
2.1	INSTALACIÓN DE ENLACE				
	Presupuestos anteriores		1,00		
				12.646,99	12.646,99
2.2	ud Contactor 4P 250A				
	Contactor tetrapolar de 4P 250A de Schneider con pulsador manual de cambio de alimentación. Enclavamiento mecánico y eléctrico del contactor.				
	Presupuestos anteriores		1,00		
				354,67	354,67
P0IG480	ud Int.Corte General 4x80A				
	Interruptor de corte general de 4P 80A de Schneider.				
	Presupuestos anteriores		1,00		
				454,15	454,15
P0IG4180	ud Int.Corte General 4x180A				
	Presupuestos anteriores		1,00		
				674,23	674,23
P0IG220	ud Int.Corte General 2x20 A				
	Interruptor de corte general de 2P 20A de Schneider.				
	Presupuestos anteriores		1,00		
				28,32	28,32
P0IG25	ud Int.Corte General 4x25 A				
	Presupuestos anteriores		1,00		
				119,79	119,79
PNS630A	ud Int.aut Compact NS630A				
	Interruptor automático Compact con relés electrónico STR23 SE 4P3R de Schneider.				
	Presupuestos anteriores		1,00		
				3.101,29	3.101,29
P0IG50	ud Int.Corte General 4x50 A				
	Interruptor magnetotérmico de corte general de 4P 50A de Schneider.				
	Presupuestos anteriores		2,00		
				383,55	767,10
P0IG63	ud Int.Corte General 4x63 A				
	Interruptor magnetotérmico de corte general de 4P 63 A de Schneider.				
	Presupuestos anteriores		4,00		
				398,85	1.595,40
TOTAL CAPÍTULO 2 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN					19.898,04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 EQUIPO DE LA MINICENTRAL									
3.1	TURBINA KAPLAN MOD.D862AEC Módulo de la minicentral. Turbina Kaplan de cámara abierta de eje vertical, de 4 palas, velocidad específica 568 rpm, potencia útil 160 kW de la marca TyEH Saltos del Pirineo, modelo D862AEC, instalación y puesta en marcha. Presupuestos anteriores						1,00		
								44.905,00	44.905,00
3.2	GENERADOR SÍNCRONO TRIFÁSICO 160kW Generador asíncrono trifásico de eje vertical, 4 pares de polos, genera a 400 V, potencia activa 160kW de la marca WEG. Presupuestos anteriores						1,00		
								7.596,84	7.596,84
3.3	TRANSPORTE DEL MÓDULO MINICENTRAL Gastos de transporte del módulo de la minicentral desde el exterior al sótano de la fábrica. Presupuestos anteriores						1,00		
								3.100,00	3.100,00
TOTAL CAPÍTULO 3 EQUIPO DE LA MINICENTRAL.....									55.601,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 INSTALACIÓN EQUIPO DE LA MINICENTRAL					
4.1	LÁMINA DE CAUCHO DE 3mm. Lámina de caucho de 3mm de espesor de 20kg/m2 para la base de la turbina. Presupuestos anteriores		1,00		
				317,44	317,44
4.2	AMORTIGUADOR DN-32/PN-10 Amortiguador elástico de caucho DN-32/PN-10 instalado, bajo el equipo del grupo de la minicentral, pequeño material y accesorios. Presupuestos anteriores		1,00		
				28,45	28,45
4.3	COMPUERTA MANUAL 2x1.5m Puerta rígida de 2,00 x 1,50m de apertura vertical y manual. Incluye el marco guía de Acero SAE 1010 y los demás elementos que la componen. Es de la marca FALMETAL SRL. Presupuestos anteriores		1,00		
				10.669,46	10.669,46
4.4	MANÓMETRO DE PRESIÓN Manómetro para una presión de 0 a 6kg/cm2, de esfera de 100mm de diámetro, incluidos accesorios de instalación totalmente instalado. Presupuestos anteriores		1,00		
				80,33	80,33
4.5	CAJA DE BORNES WEG Caja de bornes WEG, modelo W22 para distribuciones unipolares. Presupuestos anteriores		1,00		
				143,06	143,06
4.6	REJILLA EN RED Reja en red tendrá forma rectangular de 0,5m de ancho por 2m de profundidad, formada por varillas de acero de sección rectangular de 60x7 mm de espesor y de 60 mm entre ellas. Su instalación se realiza sobre un perfil en U de 120 mm, empotrado en la piedra con refuerzo de hormigón, elaborada en taller y montaje en obra. Presupuestos anteriores		1,00		
				100,54	100,54
4.7	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN Presupuestos anteriores		1,00		
				1.702,02	1.702,02
4.8	CONTACTOR DE INTERCONEXIÓN Contactor trifásico con 3 contactos principales (tripolar de fases R,S,T) y capaz de conectar, mantener y desconectar la intensidad del circuito principal. Con tensión 400V y calibre 250A, de la marca Merlin Gerin, totalmente instalado. Presupuestos anteriores		1,00		
				205,63	205,63
4.9	BATERÍA DE CONDENSADORES Batería de condensadores para compensar la energía reactiva generada. Será monoblock hermética de 12 V y 1,2 Ah, totalmente instalada. Presupuestos anteriores		1,00		
				18,90	18,90
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIÓN EQUIPO DE LA MINICENTRAL.....					13.265,83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 REGULACIÓN Y CONTROL DE LA MINICENTRAL								
5.1	ud CAPTADOR DE NIVEL CNM 4200 Captador de nivel CNM 4200, mediante medida de la presión hidroestática, señal de salida 4-20 mA dos hilos, alimentación al sensor entre 8,2 y 30,8 Vcc, protección AT30E incluyendo cableado a los órganos de control de nivel de la central y totalmente instalado. Presupuestos anteriores					1,00		
							233,55	233,55
5.2	ud ARMARIO DE CONTROL Y MANIOBRA Armario de control y maniobra de la minicentral situado en la sala de control del cuarto turbina, equipado con todos los elementos de medida, control (digitales) y protección del equipo de control descritos en la memoria descriptiva totalmente instalado. Presupuestos anteriores					1,00		
							6.477,67	6.477,67
5.3	ud ARMARIO DE ALIMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN Armario de alimentación, y programación de la minicentral situado en la celda de control equipado con todos los elementos de programación y control nombrados en la memoria descriptiva y totalmente instalado. Presupuestos anteriores					1,00		
							205.889,14	205.889,14
5.4	ud INTERFACE DE CONEXIÓN Interface de conexión de la minicentral situado en la celda de control equipado con todos los elementos de medida y control descritos en la memoria descriptiva y totalmente instalado. Con este interface el operario puede conectar su ordenador y obtener los datos históricos. Presupuestos anteriores					1,00		
							914,54	914,54
TOTAL CAPÍTULO 5 REGULACIÓN Y CONTROL DE LA MINICENTRAL								213.514,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 LEGALIZACIÓN					
E1705INLEG020	ud INSPECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN				
	Ud. Inspección inicial por Organismo de Control Administrativo, de la instalación eléctrica según ITC-BT-05. Para dicha inspección, el instalador deberá acordar la fecha y hora con el O.C.A., y con la Dirección Facultativa con 48 horas de antelación.				
		1	1,00		
				1,00	600,00
					600,00
E1705INLEG030	ud TRAMITACIÓN DE DOCUMENTACIÓN				
	Ud. Tramitación en los Organismos Oficiales competentes de toda la documentación de la instalación eléctrica, y entrega de la misma a la Propiedad una vez tramitada en dichos Organismos.				
		1	1,00		
				1,00	200,00
					200,00
E1705INLEG040	ud VERIFICACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN				
	Ud. Verificaciones previas a la puesta en servicio de la instalación eléctrica según corresponda de acuerdo con el REBT, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460-6-61. Una vez realizadas deberán ser entregadas a la Dirección Facultativa, antes de proceder a la certificación de la obra.				
		1	1,00		
				1,00	1.200,00
					1.200,00
TOTAL CAPÍTULO 7 LEGALIZACIÓN.....					2.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 CUADROS ZONA RESTAURANTE									
6.1	CUADRO PLANTA BAJA								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	7.896,51	7.896,51
6.2	CUADRO PLANTA ALTA								
	Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparamenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	6.172,99	6.172,99
	TOTAL CAPÍTULO 6 CUADROS ZONA RESTAURANTE.....								14.069,50
	TOTAL.....								373.737,99

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 CUADROS ZONA FÁBRICA					
1.1		CUADRO PLANTA SÓTANO			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la apararmenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
1.1.1	1,000	CUADRO CUARTO CALDERA	1.485,17	1.485,17	
1.1.2	1,000	CUADRO CUARTO TURBINA	408,93	408,93	
1.1.3	1,000	CUADRO CUARTO GRUPO PRESIÓN A.S.	872,77	872,77	
1.1.4	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	791,41	791,41	
1.1.5	1,000	MECANISMOS	175,73	175,73	
1.1.6	1,000	ILUMINACIÓN	1.053,17	1.053,17	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
P0420	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x20 A 30 mA	270,50	270,50	
P0432	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x32 A 30 mA	305,70	305,70	
POIG40	1,000 ud	Int.Corte General 4x40 A	201,07	201,07	
mP15FE216	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	27,08	
mP15FE25	1,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	55,07	
mP15FE410	2,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	222,12	
TOTAL PARTIDA.....					6.024,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.2		CUADRO PLANTA BAJA			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la apararmenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
1.2.1	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	6.028,47	6.028,47	
1.2.2	1,000	MECANISMOS	672,34	672,34	
1.2.3	1,000	ILUMINACIÓN	1.475,24	1.475,24	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
P0432	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x32 A 30 mA	305,70	305,70	
P0440	4,000 ud	Int.aut.diferencial 4x40 A 30 mA	312,70	1.250,80	
POIG40	1,000 ud	Int.Corte General 4x40 A	201,07	201,07	
mP15FE210	4,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	444,24	
mP15FE216	6,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	162,48	
mP15FE25	2,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	110,14	
TOTAL PARTIDA.....					10.806,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.3		CUADRO PLANTA PRIMERA			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la apararmenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
1.3.1	8,000	CUADRO HABITACIÓN	466,39	3.731,12	
1.3.2	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	4.461,05	4.461,05	
1.3.3	1,000	MECANISMOS	259,40	259,40	
1.3.4	1,000	ILUMINACIÓN	270,12	270,12	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
P0432	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x32 A 30 mA	305,70	305,70	
P0440	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x40 A 30 mA	312,70	312,70	
POIG220	8,000 ud	Int.Corte General 2x20 A	28,32	226,56	
POIG50	1,000 ud	Int.Corte General 4x50 A	383,55	383,55	
mP15FE210	2,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	222,12	
mP15FE216	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	54,16	
mP15FE25	1,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	55,07	
TOTAL PARTIDA.....					10.437,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.4		CUADRO PLANTA SEGUNDA			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la apararmenta indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
1.3.1	8,000	CUADRO HABITACIÓN	466,39	3.731,12	
1.3.2	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	4.461,05	4.461,05	
1.3.3	1,000	MECANISMOS	259,40	259,40	
1.3.4	1,000	ILUMINACIÓN	270,12	270,12	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
P0432	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x32 A 30 mA	305,70	305,70	
P0440	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x40 A 30 mA	312,70	312,70	
POIG220	8,000 ud	Int.Corte General 2x20 A	28,32	226,56	
POIG50	1,000 ud	Int.Corte General 4x50 A	383,55	383,55	
mP15FE210	2,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	222,12	
mP15FE216	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	54,16	
mP15FE25	1,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	55,07	
TOTAL PARTIDA.....					10.437,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.5		CUADRO PLANTA TERCERA			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparatura indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
1.3.1	8,000	CUADRO HABITACIÓN	466,39	3.731,12	
1.3.2	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	4.461,05	4.461,05	
1.3.3	1,000	MECANISMOS	259,40	259,40	
1.3.4	1,000	ILUMINACIÓN	270,12	270,12	
MP15FE425	1,000 ud	PIA (III+N) 25 A	119,79	119,79	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
P0432	2,000 ud	Int.aut.diferencial 4x32 A 30 mA	305,70	611,40	
P0440	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x40 A 30 mA	312,70	312,70	
POIG220	8,000 ud	Int.Corte General 2x20 A	28,32	226,56	
POIG50	1,000 ud	Int.Corte General 4x50 A	383,55	383,55	
mP15FE210	2,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	222,12	
mP15FE216	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	54,16	
mP15FE25	1,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	55,07	
TOTAL PARTIDA.....					10.863,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

1.6		CUADRO PLANTA CUARTA			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparatura indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
1.2.1	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	6.028,47	6.028,47	
1.6.1	1,000	MECANISMOS	32,52	32,52	
1.6.2	1,000	ILUMINACIÓN	332,58	332,58	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
POIG216	1,000 ud	Int.Corte General 2x16 A	27,08	27,08	
mP15FD220	1,000 ud	Int.aut.diferencial 2x20 A 30 mA	48,08	48,08	
mP15FE210	1,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	111,06	
mP15FE216	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	27,08	
mP15FE25	1,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	55,07	
TOTAL PARTIDA.....					6.818,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN						
0010B210			h. Oficial 2º electricista			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		7,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
0010B240			h Oficial 1º electricista			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		8,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
2.1			INSTALACIÓN DE ENLACE			
E1705ZBC5150	61,000	m	Circuito de 4x(1x150)+1x95 RZ1-K (AS) Cu en canal pr.	143,61	8.760,21	
E1705Z05X6	26,000	m	Circuito de 1x(5x6) RZ1-K(AS) Cu	2,41	62,66	
E1705ZBAX16	54,000	m	Circuito de 1x(5x16) RZ1-K(AS) Cu	19,06	1.029,24	
E1705ZBC5U150	20,000	m	Circuito de 3x(1x95)+2x50 RZ1-K (AS) Cu en canal pr.	81,83	1.636,60	
E1705ZBAX10	24,000	m	Circuito de 1x(5x10) RZ1-K(AS) Cu	17,52	420,48	
E1705ZBC5U35	20,000	m	Circuito de 3x(1x35)+2x16 RZ1-K (AS) Cu en canal pr.	36,89	737,80	
				TOTAL PARTIDA		12.646,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
2.2			ud Contactor 4P 250A			
			Contactor tetrapolar de 4P 250A de Schneider con pulsador manual de cambio de alimentación. Enclavamiento mecánico y eléctrico del contactor.			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		354,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
P0IG480			ud Int.Corte General 4x80A			
			Interruptor de corte general de 4P 80A de Schneider.			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		454,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
P0IG4180			ud Int.Corte General 4x180A			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		674,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
P0IG220			ud Int.Corte General 2x20 A			
			Interruptor de corte general de 2P 20A de Schneider.			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		28,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS						
P0IG25			ud Int.Corte General 4x25 A			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		119,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
PNS630A			ud Int.aut Compact NS630A			
			Interruptor automático Compact con relés electrónico STR23 SE 4P3R de Schneider.			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		3.101,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P0IG50	ud	Int.Corte General 4x50 A Interruptor magnetotérmico de corte general de 4P 50A de Schneider.			
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	383,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
P0IG63	ud	Int.Corte General 4x63 A Interruptor magnetotérmico de corte general de 4P 63 A de Schneider.			
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	398,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 EQUIPO DE LA MINICENTRAL					
3.1		TURBINA KAPLAN MOD.D862AEC			
		Módulo de la minicentral. Turbina Kaplan de cámara abierta de eje vertical, de 4 palas, velocidad específica 568 rpm, potencia útil 160 kW de la marca TyEH Saltos del Pirineo, modelo D862AEC, instalación y puesta en marcha.			
3.1.1	1,000 ud	Turbina Kaplan Mod.D862AEC	42.000,00	42.000,00	
3.1.2	8,000 ud	Pequeño material adicional	14,90	119,20	
O01OB2401	40,000 h	Oficial 1ª mecánica	8,07	322,80	
O01OB2101	40,000 h.	Oficial 2ª mecánica	7,54	301,60	
3.1.3	1,000 ud	Día alquiler grúa	2.000,00	2.000,00	
O01OB240	20,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	161,40	
TOTAL PARTIDA.....					44.905,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS

3.2		GENERADOR SÍNCRONO TRIFÁSICO 160kW			
		Generador asíncrono trifásico de eje vertical, 4 pares de polos, genera a 400 V, potencia activa 160kW de la marca WEG.			
O01OB24011	30,000 h	Oficial 1ª mecánica	8,07	242,10	
O01OB240M	30,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	242,10	
3.2.2	8,000 ud	Pequeño material adicional	14,08	112,64	
3.2.1	1,000 ud	Generador asíncrono trifásico	7.000,00	7.000,00	
TOTAL PARTIDA.....					7.596,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

3.3		TRANSPORTE DEL MÓDULO MINICENTRAL			
		Gastos de transporte del módulo de la minicentral desde el exterior al sótano de la fábrica.			
3.3.1	1,000 ud	Transporte módulo minicentral	3.100,00	3.100,00	
TOTAL PARTIDA.....					3.100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIEN EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 INSTALACIÓN EQUIPO DE LA MINICENTRAL					
4.1		LÁMINA DE CAUCHO DE 3mm. Lámina de caucho de 3mm de espesor de 20kg/m2 para la base de la turbina.			
4.1.1	0,500 h	Cuadrilla A	32,28	16,14	
4.1.2	20,000	Lámina de caucho de 3mm	14,32	286,40	
4.1.3	1,000 ud	Pequeño material	14,90	14,90	
TOTAL PARTIDA.....					317,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
4.2		AMORTIGUADOR DN-32/PN-10 Amortiguador elástico de caucho DN-32/PN-10 instalado, bajo el equipo del grupo de la minicentral, pequeño material y accesorios.			
4.2.1	1,000 ud	Amortiguadro DN-32/PN-10	27,32	27,32	
4.2.2	0,140 h	Oficial 1ª mecánica	8,07	1,13	
TOTAL PARTIDA.....					28,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
4.3		COMPUERTA MANUAL 2x1.5m Puerta rígida de 2,00 x 1,50m de apertura vertical y manual. Incluye el marco guía de Acero SAE 1010 y los demás elementos que la componen. Es de la marca FALMETAL SRL.			
4.3.1	14,000 h	Oficial 1ª cerrajero	8,07	112,98	
4.3.2	14,000 h	Ayudante cerrajero	7,20	100,80	
4.3.3	1,000 ud	Puerta rígida 2x1,5m incluido todos sus elementos	9.240,00	9.240,00	
4.3.4	1,000 ud	Sistema elevacion manual	1.123,00	1.123,00	
4.3.5	8,000 ud	Pequeño material	1,26	10,08	
4.3.6	1,000	Transporte a la zona de maquinas	82,60	82,60	
TOTAL PARTIDA.....					10.669,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
4.4		MANÓMETRO DE PRESIÓN Manómetro para una presión de 0 a 6kg/cm2, de esfera de 100mm de diámetro, incluidos accesorios de instalación totalmente instalado.			
4.4.1	1,000 ud	Manómetro 6kg/cm2	68,22	68,22	
4.4.2	1,500 h	Oficial 1ª fontanero	8,07	12,11	
TOTAL PARTIDA.....					80,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
4.5		CAJA DE BORNES WEG Caja de bornes WEG, modelo W22 para distribuciones unipolares.			
4.5.1	0,300 h	Oficial 1ª electricista	8,07	2,42	
4.5.2	0,300 h	Oficial 2ª electricista	7,20	2,16	
4.5.3	3,000 ud	Borna unipolar BRU 400 A	45,91	137,73	
4.5.4	1,000 ud	Pequeño material	0,75	0,75	
TOTAL PARTIDA.....					143,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
4.6		REJILLA EN RED Reja en red tendrá forma rectangular de 0,5m de ancho por 2m de profundidad, formada por varillas de acero de sección rectangular de 60x7 mm de espesor y de 60 mm entre ellas. Su instalación se realiza sobre un perfil en U de 120 mm, empotrado en la piedra con refuerzo de hormigón, elaborada en taller y montaje en obra.			
4.6.1	1,000 ud	Reja 60x7mm/red separaciónn 60 mm 3m2	82,82	82,82	
4.6.2	8,000 ud	Pequeña material	1,26	10,08	
4.6.3	0,500 h	Ofical 1ª cerrajero	8,07	4,04	
4.6.4	0,500 h	Ayudante cerrajero	7,20	3,60	
TOTAL PARTIDA.....					100,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.7		LÍNEA DE ALIMENTACIÓN			
4.7.1	0,300 h	Oficial 1ª electricista	8,07	2,42	
4.7.2	0,300 h	Oficial 2ª electricista	7,20	2,16	
4.7.8	1,000 ud	Pequeño material	0,75	0,75	
4.7.7	1,000 ud	Tubo de EPR D=160	4,56	4,56	
4.7.3	1,200	Excavación de zanjas	1,61	1,93	
4.7.4	36,000 ud	Cinta señalizadora	0,15	5,40	
4.7.5	108,000 ud	Cond. aislad. 0,6/1kV 120mm ² Cu	12,40	1.339,20	
4.7.6	36,000 ud	Cond. aislad. 0,6/1kV 70mm ² Cu	9,60	345,60	

TOTAL PARTIDA..... 1.702,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

4.8		CONTACTOR DE INTERCONEXIÓN			
		Contactor trifásico con 3 contactos principales (tripolar de fases R,S,T) y capaz de conectar, mantener y desconectar la intensidad del circuito principal. Con tensión 400V y calibre 250A, de la marca Merlin Gerin, totalmente instalado.			
4.8.1	0,300 h	Oficial 1ª electricista	8,07	2,42	
4.8.2	0,300 h	Oficial 2ª electricista	7,20	2,16	
4.8.4	1,000 ud	Contactor 180 A, 400 V	200,30	200,30	
4.8.3	1,000 ud	Pequeño material	0,75	0,75	

TOTAL PARTIDA..... 205,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

4.9		BATERÍA DE CONDENSADORES			
		Batería de condensadores para compensar la energía reactiva generada. Será monoblock hermética de 12 V y 1,2 Ah, totalmente instalada.			
4.9.1	0,500 h	Oficial 1ª electricista	8,07	4,04	
4.9.2	0,500 h	Oficial 2ª electricista	7,20	3,60	
4.9.3	1,000 ud	Batería de 12 V y 1,2 Ah	10,51	10,51	
4.9.4	1,000 ud	Pequeño material	0,75	0,75	

TOTAL PARTIDA..... 18,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 REGULACIÓN Y CONTROL DE LA MINICENTRAL					
5.1		ud CAPTADOR DE NIVEL CNM 4200			
		Captador de nivel CNM 4200, mediante medida de la presión hidroestática, señal de salida 4-20 mA dos hilos, alimentación al sensor entre 8,2 y 30,8 Vcc, protección AT30E incluyendo cableado a los órganos de control de nivel de la central y totalmente instalado.			
5.1.2	4,000 h	Oficial 2ª electricista	7,23	28,92	
5.1.1	4,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	32,28	
5.1.3	1,000 ud	Captador de nivel CNM 4200	50,50	50,50	
5.1.4	1,000 ud	Señal de intensidad	36,60	36,60	
5.1.5	1,000 ud	Alimentador de ce.	39,25	39,25	
5.1.6	1,000 ud	Protección AT30E	36,00	36,00	
5.1.7	1,000 ud	Pequeño material	10,00	10,00	
TOTAL PARTIDA.....					233,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

5.2		ud ARMARIO DE CONTROL Y MANIOBRA			
		Armario de control y maniobra de la minicentral situado en la sala de control del cuarto turbina, equipado con todos los elementos de medida, control (digitales) y protección del equipo de control descritos en la memoria descriptiva totalmente instalado.			
5.2.1	50,000	Oficial 1ª electricista	8,07	403,50	
5.2.2	50,000	Oficial 2ª electricista	7,23	361,50	
5.2.3	1,000	Armario de control, y accesorios	874,50	874,50	
5.2.4	3,000	Aparatos de medición de intensidad	126,60	379,80	
5.2.5	3,000	Aparatos de medición de tensión	134,68	404,04	
5.2.6	2,000	Aparatos de potencia y frecuencia	136,25	272,50	
5.2.7	2,000	Temperatura y oscilapertografía	146,00	292,00	
5.2.8	2,000	Corriente de disparo y real	94,40	188,80	
5.2.9	3,000	Maxímetros de corrientes	210,56	631,68	
5.2.10	3,000	Maxímetros de tensión	94,70	284,10	
5.2.11	6,000	Transformadores de intensidad	65,73	394,38	
5.2.12	6,000	Transformadores tensión	81,45	488,70	
5.2.13	2,000	Mínima y máxima frecuencia	176,25	352,50	
5.2.14	2,000	Pérdida de excitación y potencia	188,00	376,00	
5.2.15	1,000	Contador electrónico de potencia	342,87	342,87	
5.2.16	2,000	Control de temperatura y sincronismo	165,40	330,80	
5.2.17	1,000	Pequeño material	100,00	100,00	
TOTAL PARTIDA.....					6.477,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

5.3		ud ARMARIO DE ALIMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN			
		Armario de alimentación, y programación de la minicentral situado en la celda de control equipado con todos los elementos de programación y control nombrados en la memoria descriptiva y totalmente instalado.			
5.3.1	20,000	Oficial 1ª electricista	8,07	161,40	
5.3.2	20,000	Oficial 2ª electricista	7,23	144,60	
5.3.3	1,000	Autómata programable ONROM	826,60	826,60	
5.3.4	1,000	CPU C200HE-42-E	357,54	357,54	
5.3.5	1,000	Fuente de alimentación C2001 w -pa	204.245,00	204.245,00	
5.3.6	1,000	Rack de 8 slots C200HW-BC081	124,00	124,00	
5.3.7	1,000	Pequeño material	30,00	30,00	
TOTAL PARTIDA.....					205.889,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 LEGALIZACIÓN					
E1705INLEG020		ud INSPECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN			
		Ud. Inspección inicial por Organismo de Control Administrativo, de la instalación eléctrica según ITC-BT-05. Para dicha inspección, el instalador deberá acordar la fecha y hora con el O.C.A., y con la Dirección Facultativa con 48 horas de antelación.			
05INLEGAL020	1,000	INSPECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	600,00	600,00	
TOTAL PARTIDA.....					600,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS					
E1705INLEG030		ud TRAMITACIÓN DE DOCUMENTACIÓN			
		Ud. Tramitación en los Organismos Oficiales competentes de toda la documentación de la instalación eléctrica, y entrega de la misma a la Propiedad una vez tramitada en dichos Organismos.			
05INLEGAL030	1,000	TRAMITACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	200,00	200,00	
TOTAL PARTIDA.....					200,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS					
E1705INLEG040		ud VERIFICACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN			
		Ud. Verificaciones previas a la puesta en servicio de la instalación eléctrica según corresponda de acuerdo con el REBT, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460-6-61. Una vez realizadas deberán ser entregadas a la Dirección Facultativa, antes de proceder a la certificación de la obra.			
05INLEGAL040	1,000	VERIFICACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	1.200,00	1.200,00	
TOTAL PARTIDA.....					1.200,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 CUADROS ZONA RESTAURANTE					
6.1		CUADRO PLANTA BAJA			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparatura indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
6.1.1	1,000	CUADRO COCINA	1.100,61	1.100,61	
6.1.2	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	2.211,50	2.211,50	
6.1.3	1,000	MECANISMOS	494,42	494,42	
6.1.4	1,000	ILUMINACIÓN	2.220,28	2.220,28	
MP15FE50	1,000 ud	PIA (III+N) 50 A	380,30	380,30	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
P0432	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x32 A 30 mA	305,70	305,70	
P0440	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x40 A 30 mA	312,70	312,70	
POIG50	1,000 ud	Int.Corte General 4x50 A	383,55	383,55	
mP15FE210	2,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	222,12	
mP15FE216	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	54,16	
mP15FE25	1,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	55,07	
TOTAL PARTIDA.....					7.896,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTAY SEIS EUROS con CINCUENTAY UN CÉNTIMOS

6.2		CUADRO PLANTA ALTA			
		Armario dotado de cerradura, totalmente instalado, construido según las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN. Protecciones según esquema unifilar, de marca LEGRAND, o similar. Con capacidad para aumentar un 20% la aparatura indicada en el esquema unifilar. Elementos auxiliares de conexión y montaje. Totalmente instalado, conexionado y etiquetado.			
6.2.1	1,000	CUADRO ZONA DE PREPARACIÓN	763,68	763,68	
6.2.2	1,000	INSTALACIÓN INTERIOR	2.159,40	2.159,40	
6.2.3	1,000	MECANISMOS	339,30	339,30	
6.2.4	1,000	ILUMINACIÓN	1.411,74	1.411,74	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	7,54	75,40	
O01OB240	10,000 h	Oficial 1ª electricista	8,07	80,70	
P0420	1,000 ud	Int.aut.diferencial 4x20 A 30 mA	270,50	270,50	
P0440	2,000 ud	Int.aut.diferencial 4x40 A 30 mA	312,70	625,40	
POIG420	1,000 ud	Int. Corte General 4P 20 A	115,52	115,52	
mP15FE210	2,000 ud	PIA (III+N) 10 A	111,06	222,12	
mP15FE216	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A	27,08	54,16	
mP15FE25	1,000 ud	PIA (I+N) 5 A	55,07	55,07	
TOTAL PARTIDA.....					6.172,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTAY NUEVE CÉNTIMOS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	CUADROS ZONA FÁBRICA.....	55.387,88	14,82
2	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN.....	19.898,04	5,32
3	EQUIPO DE LA MINICENTRAL.....	55.601,84	14,88
4	INSTALACIÓN EQUIPO DE LA MINICENTRAL.....	13.265,83	3,55
5	REGULACIÓN Y CONTROL DE LA MINICENTRAL.....	213.514,90	57,13
7	LEGALIZACIÓN.....	2.000,00	0,54
6	CUADROS ZONA RESTAURANTE.....	14.069,50	3,76
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		373.737,99	
	13,00% Gastos generales.....	48.585,94	
	6,00% Beneficio industrial.....	22.424,28	
	SUMA DE G.G. y B.I.	71.010,22	
	21,00% I.V.A.....	93.397,12	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		538.145,33	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		538.145,33	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTAY TRES CÉNTIMOS

, a 6 de mayo de 2014.

El promotor

La dirección facultativa



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

8 ANEXO SMARTLINK.

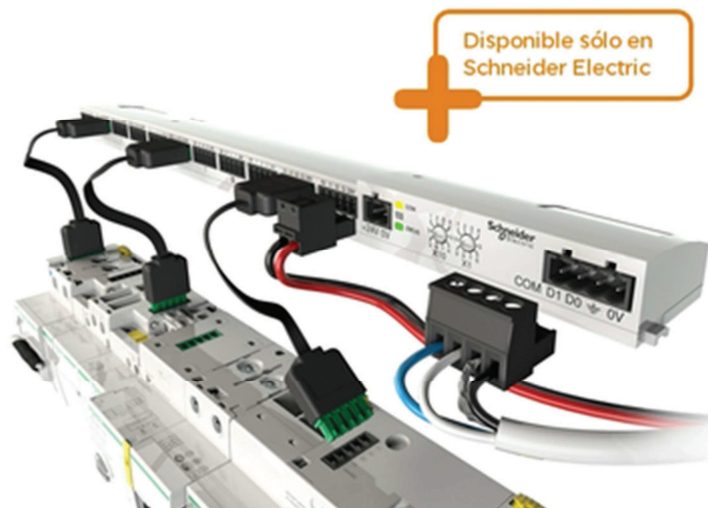
ANEXO Acti9 Smartlink

¿En qué consiste?

En este apartado se va a abordar una reciente tecnología que ha sacado la casa Schneider en lo referente a eficiencia energética.

Se trata de SMARTLINK, un sistema de comunicación para cuadros de distribución eléctrica más sencillo y eficiente que lo que actualmente está en el mercado eléctrico.

Este sistema permite obtener y analizar información del cuadro de distribución eléctrica mediante un módulo de comunicación. Consiste en un módulo cableado que viene prefabricado, de tal forma que encaja con tan solo un “clic” para conseguir una comunicación entre el cuadro de distribución eléctrica y cualquier sistema de gestión de instalaciones.



Las conexiones son fiables, sometidas a prueba de errores de inmunidad y seguridad para emisiones radiadas y conducidas.

¿Qué diferencia presenta respecto a los cuadros convencionales?

A diferencia de los cuadros convencionales de distribución que requieren extensas conexiones y cableado de comunicaciones, Acti9 se integra fácilmente en cualquier sistema existente de gestión de instalaciones.

Su flexibilidad reduce los gastos de proyectos e instalaciones, proporcionando a los clientes un grado mayor de fiabilidad y capacidad de ampliación y mejora.



La comunicación que emplea es Modbus, al ser tan robusta, el sistema de comunicación Acti9 puede adaptarse perfectamente.

¿Porque utilizar esta tecnología?

La garantía de Acti9 asegura el funcionamiento seguro y fiable durante toda la vida de servicio de la instalación. Proporciona a los clientes mayor nivel de protección y control, incluso en entornos exigentes.

El diseño del sistema de comunicación Acti9 presta una especial compatibilidad electromagnética (CEM). Se integra independientemente del tipo de comunicación existente, dando una información precisa de la gestión de los circuitos en todo momento.

En cuanto al cableado de control, hay que indicar que no se requieren conexiones complejas ni bloques de terminales de entrada/salida que ocupen innecesariamente el espacio útil del cuadro de distribución. Esto se debe a que Acti 9 Smartlink incluye los conectores prefabricados que encajan con un “clic” para ofrecer una transmisión de datos rápida y sencilla en su cuadro de distribución.

Algunas ventajas de Acti9 Smartlink

Reducción de los costes de operación debido a que los operadores pueden:

1. Visualizar datos en alta resolución y tiempo real en las líneas de salida para minimizar los periodos de inactividad en cada circuito.
2. Determinar la ubicación de las salidas defectuosas de forma instantánea.
3. Realizar mantenimiento preventivo para maximizar los periodos de actividad con información como el número de conmutaciones o las horas de funcionamiento para cargas controladas

Ahorro del 40% del tiempo invertido en el cableado de control:

1. Menos conexiones y cableado de control.
2. Conexiones a prueba de errores.

3. Sin interfaces de relés.

4. Generación automática de diagramas de descripción de control.

Elementos del sistema modular

- **Reflex iC60:** combina un interruptor automático con un telemando integrado. Está diseñado para aplicaciones de control e iluminación, estableciendo comunicación con cualquier automatismo industrial (PLC) p sistema de gestión de edificios. De tal forma que gestiona a distancia las cargas de edificios terciarios e

instalaciones industriales.



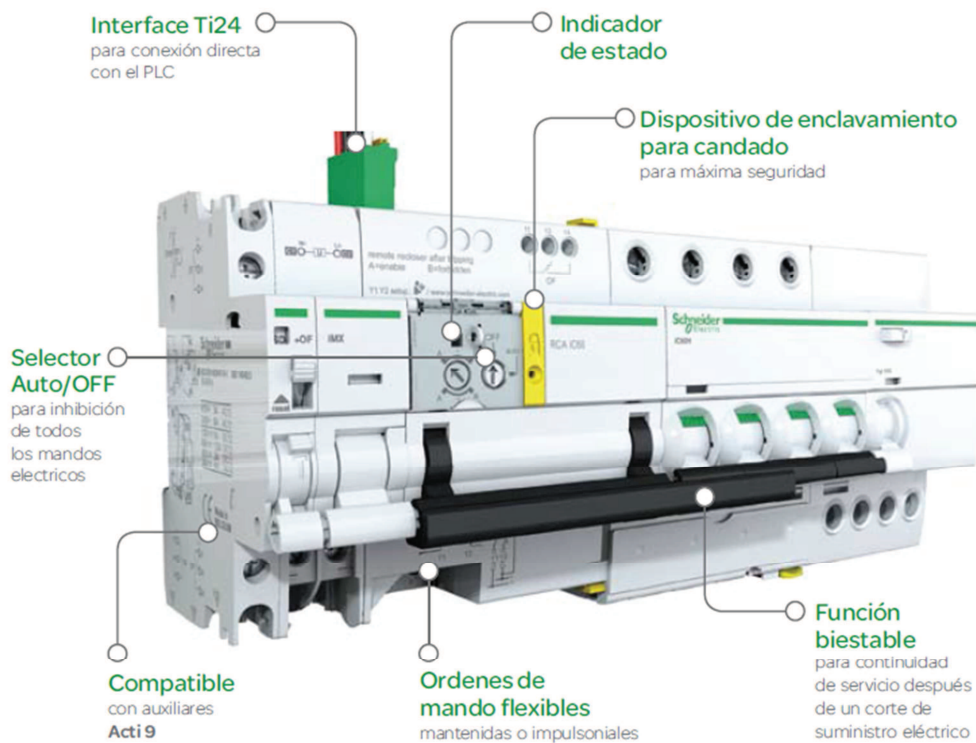
La conexión directa con PLC via interface Ti24 permite ahorros en cableado y espacio



Dispositivo de enclavamiento para candado que ofrece la máxima seguridad



- **RCA iC60:** es el auxiliar del control remoto que permite la gestión a distancia de la instalación eléctrica de forma fácil y sencilla. Permite el mando a distancia de la apertura/cierre de los interruptores automáticos iC60 y rearme a distancia después de un disparo por

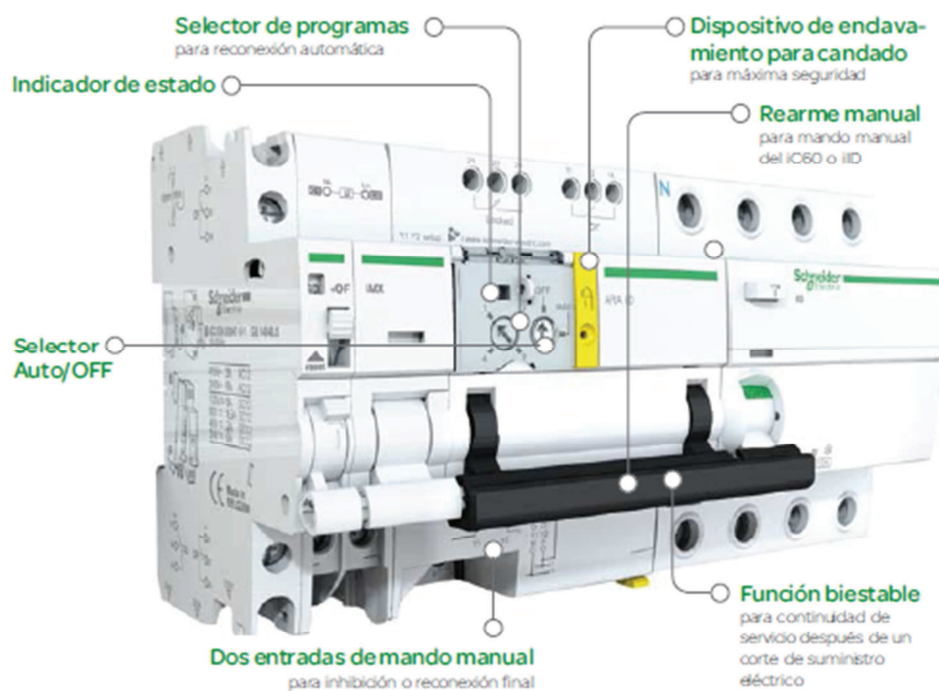


defecto, sin comprometer la eficiencia o la seguridad de la instalación.



Selector para operaciones de control

- **ARA iC60/iID:** auxiliar de reconexión automática de servicio de la instalación. Proporciona la máxima continuidad de servicio en las instalaciones eléctricas, sobretodo en lugares sin supervisión, aislados o con difícil acceso, evitando interrupciones de suministro y reducir costes de mantenimiento. Se encarga de rearmar automáticamente el circuito después de un disparo intempestivo. Ante un disparo permanente, ARA permanece en posición abierta.



- **Acti9 Smartlink:** es el conocido como corazón del sistema, ya que es una interfaz operativa Modbus que proporciona el estado del interruptor automático, la salida del contador de energía, y el Mando y estado de contactor/teleterruptor. También presenta algunas de las siguientes funciones:
 - Contador de energía a partir de impulsos.
 - Cálculo de la potencia media.
 - Contador de incidencias.
 - Horas de funcionamiento.
 - Tiene espacio adicional para 11 canales de entrada/salida

Acti9 Smartlink: el corazón del sistema



Interfaz operativa Modbus que proporciona:

- Estado del interruptor automático.
- Salida del contador de energía.
- Mando y estado de contactor/teleterruptor.

Funciones inteligentes integradas:

- Contador de energía a partir de impulsos.
- Cálculo de la potencia media.
- Contador de incidencias.
- Horas de funcionamiento.

Producto exclusivo
de Schneider Electric

En resumen del sistema de comunicación Acti 9, aunque depende de cada instalación, los elementos que lo constituye son los siguientes:

Auxiliar de interruptor automático



iOF+SD24, OF+SD24

- Contactos de bajo nivel de 24 V CC:
 - Señalización abierto/cerrado del interruptor automático.
 - Señalización de defecto del interruptor automático.

Enlaces precableados



- Precableado para conexiones a prueba de errores.
- Disponible en varias longitudes.

Contadores eléctricos



iEM2000T iEM3110

- Montado en carril DIN.
- Diseñado para medir la energía activa consumida por un circuito eléctrico monofásico o trifásico.

Auxiliar de contactor



iACT 24

- 24 V:
 - Orden hacia contactor.
 - Posición de contactor abierto/cerrado.
- Orden de 230 V hacia contactor:
 - Varias combinaciones de control local/remoto configurables.

Interruptor automático de control integrado



Reflex™ iC60

- 24 V CC y 230 V CA:
 - Mando.
 - Señalización abierto/cerrado.
 - Señalización de defecto.
- Varias combinaciones de control local y remoto configurables.

Auxiliar telerruptor



iATL 24

- 24 V:
 - Orden hacia telerruptor.
 - Señalización de telerruptor abierto/cerrado.
- Orden de 230 V hacia telerruptor:
 - Varias combinaciones de control local/remoto configurables.

Control remoto de interruptor automático



RCA iC60

- Apertura/cierre a distancia de los interruptores automáticos.
- Rearme a distancia después de disparo.
- Señalización del interruptor automático y mando de 24 V CC y 230 V CA.
- Varias combinaciones de control local/remoto configurables.

Conclusión.

Tras un pequeño análisis de lo que consiste esta innovadora tecnología de gestión de energía, creo que resulta muy interesante, guardando el factor económico, la implantación de dicho sistema en nuestra instalación.

Valladolid, Junio 2014.

EL ALUMNO:

Fdo.: Alejandro Ortiz Pérez



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

9. PRESUPUESTO SMARTLINK.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1. Acti9					
A9C70114	ud Mandos motorizados RCA 4P Sin interfaz Ti24 Mando motorizado RCA iC60 de 4P a 230 V CA, 50 Hz, para interruptores automáticos que permiten: •Apertura, cierre y rearme a distancia del interruptor automático con o sin bloque Vígi. • Mando local a través de la maneta. • Colocación del circuito en configuración de seguridad mediante enclavamiento para candado. Presupuestos anteriores		7,00		
			7,00	218,52	1.529,64
A9C70124	ud Mandos motorizados RCA 2P Sin interfaz Ti24 Mando motorizado RCA iC60 de 2P a 230 V CA, 50 Hz, para interruptores automáticos que permiten: •Apertura, cierre y rearme a distancia del interruptor automático con o sin bloque Vígi. • Mando local a través de la maneta. • Colocación del circuito en configuración de seguridad mediante enclavamiento para candado. Presupuestos anteriores		1,00		
			1,00	185,45	185,45
A9MEM3155	ud iEM3155 Ey P act.y react. med. dir. 63A, 4 tarifas Contadores de energía digitales trifásicos compatibles con redes 1F+N, 3F, 3F+N, con Display LCD kWh con 8 dígitos + 1 decimal. Algunas de las referencias son certificadas MID según EN 50470-3, válidas para tarificación en subcontaje. Se instalarían contadores para el control del consumo de la planta sótano y planta baja del restaurante. iEM3100: • Clase de precisión: 1. • Medida directa sin TI's hasta 63 A. iEM3200: • Clase de precisión: 0,5 S. • Medida con TI's externos x/5A. Presupuestos anteriores		2,00		
			2,00	388,00	776,00
A9XCAM06	ud Cables prefabricados - 160 mm (bolsa de 6 unidades) Presupuestos anteriores		8,00		
			8,00	51,63	413,04
A9XCAS06	ud Cables prefabricados - 100 mm (bolsa de 6 unidades) Presupuestos anteriores		2,00		
			2,00	51,63	103,26
A9XM2B04	ud Fuente alimentación conmutada carril DIN Presupuestos anteriores		8,00		
			8,00	7,46	59,68
A9XMFA04	ud Kit de montaje para carril DIN Presupuestos anteriores		8,00		
			8,00	12,63	101,04
A9XMLA02	ud 24 V CC, 0,6 A + Kit de configuración EGX Presupuestos anteriores		8,00		
			8,00	3,62	28,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONGITUDANCHURAAL TURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A9XMSB11	ud Smartlink Smartlink transmite datos desde la aparamenta Acti 9 a cualquier sistema de gestión de instalaciones; autómata programable, sistema de gestión de energía, sistema de gestión de edificios... Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	452,54	452,54
O01OB200	h. Oficial 1ª electricista Presupuestos anteriores	5,00			
			5,00	8,07	40,35
O01OB220	h. Ayudante electricista Presupuestos anteriores	5,00			
			5,00	7,54	37,70
PACKEGX100M	Gd Pasarela Ethernet EGX100 alim 24 V CC + Pasarela Ethernet EGX100 alim 24 V CC +Fuente alimentación conmutada carril DIN 24 V CC, 0,6 A + Kit de configuración EGX. Pasarela EGX100. • Traduce bus RS485-Modbus a red Ethernet TCP/IP. • Tiene capacidad para 32 dispositivos Modbus (conectores Smartlink). Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	625,00	625,00
TOTAL CAPÍTULO 1. Acti9.....					4.352,66
TOTAL.....					4.352,66

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1.	Acti9.....	4.352,66	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	4.352,66	
	13,00% Gastos generales.....	565,85	
	6,00% Beneficio industrial.....	261,16	
	SUMA DE G.G. y B.I.	827,01	
	21,00% I.V.A.....	1.087,73	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.267,40	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6.267,40	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

, a 6 de mayo de 2014.

El promotor

La dirección facultativa

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1. Acti9					
A9C70114	ud	Mandos motorizados RCA 4P Sin interfaz Ti24 Mando motorizado RCA iC60 de 4P a 230 V CA, 50 Hz, para interruptores automáticos que permiten: •Apertura, cierre y rearme a distancia del interruptor automático con o sin bloque Vigi. • Mando local a través de la maneta. • Colocación del circuito en configuración de seguridad mediante enclavamiento para candado.		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					218,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
A9C70124	ud	Mandos motorizados RCA 2P Sin interfaz Ti24 Mando motorizado RCA iC60 de 2P a 230 V CA, 50 Hz, para interruptores automáticos que permiten: •Apertura, cierre y rearme a distancia del interruptor automático con o sin bloque Vigi. • Mando local a través de la maneta. • Colocación del circuito en configuración de seguridad mediante enclavamiento para candado.		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					185,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
A9MEM3155	ud	iEM3155 E y P act.y react. med. dir. 63A, 4 tarifas Contadores de energía digitales trifásicos compatibles con redes 1F+N, 3F, 3F+N, con Display LCD kWh con 8 dígitos + 1 decimal. Algunas de las referencias son certificadas MID según EN 50470-3, válidas para tarificación en subcontaje. Se instalarían contadores para el control del consumo de la planta sótano y planta baja del restaurante. iEM3100: • Clase de precisión: 1. • Medida directa sin TI's hasta 63 A. iEM3200: • Clase de precisión: 0,5 S. • Medida con TI's externos x/5A.		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					388,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS					
A9XCAM06	ud	Cables prefabricados - 160 mm (bolsa de 6 unidades)		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					51,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
A9XCAS06	ud	Cables prefabricados - 100 mm (bolsa de 6 unidades)		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					51,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
A9XM2B04	ud	Fuente alimentación conmutada carril DIN		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					7,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
A9XMFA04	ud	Kit de montaje para carril DIN		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					12,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
A9XMLA02	ud	24 V CC, 0,6 A + Kit de configuración EGX		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA.....					3,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A9XMSB11	ud	Smartlink Smartlink transmite datos desde la apartament Acti 9 a cualquier sistema de gestión de instalaciones; autómeta programable, sistema de gestión de energía, sistema de gestión de edificios...			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		452,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
O01OB200	h.	Oficial 1º electricista			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		8,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
O01OB220	h.	Ayudante electricista			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		7,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
PACKEGX100MG	ud	Pasarela Ethernet EGX100 alim 24 V CC + Pasarela Ethernet EGX100 alim 24 V CC +Fuente alimentación conmutada carril DIN 24 V CC, 0,6 A + Kit de configuración EGX. Pasarela EGX100. • Traduce bus RS485-Modbus a red Ethernet TCP/IP. • Tiene capacidad para 32 dispositivos Modbus (conectores Smartlink).			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		625,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS					



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

10. BIBLIOGRAFÍA.



BIBLIOGRAFÍA

A continuación voy a citar algunos de los documentos y manuales tanto digitales como escritos que he ido consultando y analizando para obtener la información necesaria para la realización de este proyecto.

En primer lugar realicé una búsqueda histórica del Canal de Castilla, para ponerme en situación del objeto proyecto. Para ello, en el Archivo de Confederación Hidrográfica del Duero, se me facilitó la información pertinente sobre el Canal, así como las esclusas presentes en el mismo.

En cuanto a instrucciones técnicas se refiere, el uso de REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) ha sido el que me ha ayudado a entender las normativas vigentes, así como las características de los conductores que he ido necesitando.

Citaré algunas de las más importantes páginas web que he empleado o consultado durante la realización del citado proyecto.

- <http://www.saihduero.es/mediciones/estadisticas.php?%20rtu=CC010#> : Aquí consulté los datos en tiempo real de la Esclusa número 33, de características muy similares a la mía. Consultado: 15/05/2014.
- <http://www.chduero.es/Inicio/ElaguaenlacuencaCantidad/Datosdeaguaembalsada/Informes/tabid/306/Default.aspx> : Página de Confederación para la cualquier consulta sobre el canal. Consultado: 13/02/2014.
- <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/historia/castilla/castilla.htm> : Información Histórica del Canal de Castilla. Consultado: 13/02/2014.
- http://www.turismocastillayleon.com/cm/turcyl/tkContent?pgseed=1393879416611&idContent=10242&locale=es_ES&textOnly=false : Más historia del Canal, desde otro punto de vista. Consultado: 13/02/2014.
- http://www.coim.es/revista/Articulos/47_Articulo%203.aspx : Un contexto histórico de Canal. Consultado: 14/02/2014.
- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.sem.tob/pueblos.htm> : Situación Geográfica del Canal de Castilla, distinguiendo los diferentes ramales. Consultado: 16/02/2014.
- http://www.wikirutas.es/rutas/Castilla_y_Leon/Palencia/El_Cerrato/GR_89_Canal_de_Castilla_Tramo_1_Ramal_Sur_Grijota_Duenas/ : Ruta del tramo donde se encuentra mi esclusa. Consultado: 16/02/2014.



Por último con el fin de completar esta bibliografía, adjuntaré algunos de los documentos de los cuales he obtenido información relevante.

- Documento PDF del “Canal de Castilla”; fte: Universidad Jaime I.
- Documento PDF del “Plan Regional del Canal de Castilla”; fte: Confederación Hidrográfica del Duero; Biblioteca Pública de Valladolid.
- Documentos PDF de “Catálogos de la casa Schneider” para consulta de precios y características de diferentes elementos de protección.
- Documento PDF de “Guía lámparas de Emergencia de la casa Legrand” para consulta de niveles de iluminación y características técnicas.
- Documento PDF de “Norma Básica de la Edificación, NBE-CPI/96 referente a Condiciones de protección contra incendios en los edificios
- Documento PDF de “UNE-EN 12464-1” para consulta de iluminación.
- Documento PDF de “Catálogo de motores de B.T de la casa WEG” para búsqueda del generador trifásico adecuado.
- Documento PDF de “Uriarte Safybox” para consulta de características del cuadro de protección y medida de la instalación.

CONCLUSIONES

Después de la presente documentación técnica y descriptiva de la posible Instalación Eléctrica de la MINICENTRAL HIDRAÚLICA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA LA FABRICA “LA ESTRELLA DE CASTILLA”, podemos decir que queda justificada esta solución adoptada, al presentar una alternativa ecológica al salto hidráulico presente en la fábrica.

En términos económicos, resulta caro pensar en una inversión de casi 550.000 €, pero hemos de tener en cuenta los valores socioculturales que dará a la zona hará que se reactive, esperando conseguir amortizar dicha inversión en pocos años.



Universidad de Valladolid

- Trabajo Fin de Grado Electricidad -



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

Actualmente la fábrica es de propiedad privada, estando ésta a la venta por un valor de 300.000 €. Por ello, aquella persona que decidiese hacerse con la propiedad podría realizar la solución aquí planteada. A pesar de que están sobredimensionadas las características de consumo e instalación eléctrica, el nuevo propietario podría prescindir en un primer momento de la segunda fase de rehabilitación, es decir, la fase referente a la instalación de un restaurante, con el presente ahorro económico que conlleva.

Valladolid, Junio 2014.

EL ALUMNO:

Fdo.: Alejandro Ortiz Pérez