

-PROYECTO-

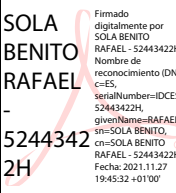
DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN
BAJA TENSIÓN PARA LA
AMPLIACIÓN DEL COLEGIO
PÚBLICO DE EDUCACIÓN
INFANTIL Y PRIMARIA “JUAN DE
PALAFOX”, EN CALLE FUEROS
DE NAVARRA N°2, DE FITERO
(NAVARRA).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

 SOLA BENITO RAFAEL - 5244342 2H Firmado digitalmente por SOLA BENITO RAFAEL - 52443422H Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-52443422H, givenName=RAFAEL, sn=SOLA BENITO, cn=SOLA BENITO RAFAEL - 52443422H Fecha: 2021.11.27 19:45:32 +01'00'	PROMOTOR:	SALCEDO PEREZ
	DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA	FERMIN -
	TITULAR:	52449483F
	AYUNTAMIENTO DE FITERO.	Firmado digitalmente por SALCEDO PEREZ FERMIN - 52449483F Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-52449483F, givenName=FERMIN, sn=SALCEDO PEREZ, cn=SALCEDO PEREZ FERMIN - 52449483F Fecha: 2021.11.27 18:22:05 +01'00'

NOVIEMBRE DE 2.021

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE
EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA “JUAN DE
PALAFOX”, EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2,
DE FITERO (NAVARRA).

-.MEMORIA PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

PROMOTOR: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.	
TITULAR: AYUNTAMIENTO DE FITERO	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO
	FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
TUDELA, Noviembre de 2.021	

INDICE

CAP 1.- MEMORIA

- 1.1.- OBJETO DEL PROYECTO
- 1.2.- TITULAR.
- 1.3.- EMPLAZAMIENTO.
- 1.4.- EMPRESA SUMINISTRADORA.
- 1.5.- NORMATIVA
- 1.6.- POTENCIA PREVISTA.
 - 1.6.1.- POTENCIA TOTAL ADMISIBLE.
 - 1.6.2.- POTENCIA TOTAL INSTALADA.
 - 1.6.3.- POTENCIA TOTAL SIMULTANEA.
- 1.7.- RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA OBRA CIVIL.
- 1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.
 - 1.8.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.
 - 1.8.2.- DESCRIPCIÓN DEL LOCAL.
 - 1.8.3.- ACOMETIDA.
 - 1.8.4.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (C.G.P.)
 - 1.8.5.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. (L.G.A.) Y CONTADOR
 - 1.8.6.- DERIVACION INDIVIDUAL.
 - 1.8.7.- LÍNEA DE ALIMENTACIÓN A AMPLIACIÓN
 - 1.8.8.- DISPOSITIVOS PRIVADOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.
 - 1.8.9.- INSTALACIÓN INTERIOR.
 - 1.8.10.- PROTECCIONES. INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS. TOMA SDE TIERRA. PARARRAYOS
 - 1.8.11.- SUMINISTRO DE SOCORRO.
 - 1.8.12.- OTRAS INSTALACIONES.
- 1.9.- AHORRO DE ENERGÍA. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.
- 1.10.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTÁICA MÍNIMA.
- 1.11.- CONCLUSIONES FINALES
- ANEXO.-1. INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO
- ANEXO.-2 ESQUEMA PREINSTALACIÓN PIZARRA DIGITAL
- ANEXO.-3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA INSTALACIÓN DE RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

CAP 2. - CALCULOS.

CAP 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

CAP 4.- PLANOS.

CAP 5.- PRESUPUESTO.

CAP 6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4
Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

1.- MEMORIA.

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es definir, calcular y valorar las instalaciones eléctricas en baja tensión que se proyectan para la ampliación del colegio público de educación infantil y primaria “Juan de Palafox” situado en Calle Fueros de Navarra nº 2 de Fitero (Navarra). En la realización del proyecto se tendrán en cuenta todas las normativas que sean de aplicación al conjunto de instalaciones.

El proyecto abarca las siguientes instalaciones:

- Línea de acometida a cuadro de ampliación.
- Cuadros de protecciones del edificio.
- Distribución eléctrica en el edificio.
- Red de Tierras.
- Instalaciones de iluminación.
- Red de Voz y Datos- instalación de cableado estructurado-
- Suministro de socorro.

La línea de acometida no es objeto del presente proyecto, debido a que por las características de la edificación es competencia de la Compañía Suministradora.

A pesar de ello, durante la ejecución de las obras se revisará el contrato de suministro existente y sus características, para en caso de ser necesario realizar un aumento de potencia del mismo y la sustitución de la línea de acometida, en caso de que la existente no sea suficiente para poder dar servicio a las instalaciones actuales en servicio mas la ampliación definida en el presente proyecto.

En caso de ser necesaria la modificación de la línea de acometida existente, tras realizar consulta con la Cia. suministradora, los cálculos y descripciones definidas en el presente proyecto, serán indicativos para el dimensionado, sin que los mismos sean indicativos de la solución final adoptada por la Compañía Suministradora.

En la elaboración y ejecución de este proyecto se tendrá presente la reglamentación vigente para obtener de los Organismos Competentes su legalización y posterior puesta en marcha.

1.2.- TITULAR.

El titular de las instalaciones objeto del presente proyecto es el **AYUNTAMIENTO DE FITERO**, siendo el promotor de las mismas el **DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA**.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMC4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

1.3.- EMPLAZAMIENTO.

El edificio objeto del presente proyecto, se encuentra ubicado en la siguiente dirección:

Calle Fueros de Navarra nº 2
Polígono 2, parcela 931
Fitero (Navarra).

El emplazamiento del edificio existente y de la ampliación prevista puede verse en el correspondiente plano de situación y emplazamiento, PLANO Nº 1.

1.4.- EMPRESA SUMINISTRADORA.

Para la ampliación del edificio, la energía eléctrica será suministrada en Baja Tensión desde el cuadro actual instalado en el colegio "Juan de Palafox", el suministro a dicho cuadro es realizado en B.T. por la compañía IBERDROLA, la tensión de suministro tendrá las siguientes características:

- La tensión nominal normalizada será de 230/400V.
- La tensión asignada normalizada será de 400 v entre fases y de 230 v entre fase y neutro, para las instalaciones trifásicas y de 230 v, entre fase y neutro, para las monofásicas.
- La corriente será en régimen permanente, corriente alterna de 50 Hz de frecuencia, trifásica en la red de distribución y trifásica o monofásica en los suministros.
- Sistema de conexión de puesta a tierra tipo TT.

La línea de distribución de la compañía no se contempla en el presente proyecto, al ser la existente.

1.5.- NORMATIVA.

Para la redacción y ejecución del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RD-842/2002 de 2 de agosto.
- RD 1955/2000 por el que se regulan las actividades de distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Corrección de errores BOE 13/3/2001.
- Normas y recomendaciones de la empresa suministradora de Energía Eléctrica.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMC4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de Edificación y documentos básicos de aplicación.
- Especificaciones sobre instalaciones del Gobierno de Navarra.

1.6.- POTENCIA PREVISTA.

1.6.1.- Potencia Total Admisible.

La potencia total admisible para la ampliación del edificio será la máxima que aguante el conductor de suministro desde el cuadro general existente hasta el cuadro general de protecciones de nueva instalación. Dicha potencia será de **73,44 Kva**. Esta potencia es la máxima que soporta la línea de **4x(1x25)+1x25 mm²+T.T., RZ1-K (AS) 0,6/1Kv** aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina, proyectada para la línea de suministro, según el apartado cálculos del presente proyecto.

1.6.2.- Potencia Total Instalada.

La potencia total instalada en la ampliación del edificio, según el apartado de cálculos es de **28,453 Kw**, englobando esta la totalidad de cargas prevista para el edificio.

1.6.3.- Potencia Simultánea Final.

La potencia simultánea final en el edificio, según el apartado de cálculos es de **10,74 Kw**, teniendo en cuenta los diferentes coeficientes aplicados.

1.7.- RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA. OBRA CIVIL.

La red de distribución de b.t. no es objeto del presente proyecto.

En caso de ser necesaria alguna modificación de la misma, para la ejecución de la acometida del edificio (ejecución de zanjas, arquetas, tendido de líneas, etc..), se seguirán las siguientes indicaciones:

- La red de distribución de energía se realizará enterrada bajo tubo. Los tubos serán de polietileno de 160 mm de diámetro para b.t. Las canalizaciones discurrirán siempre que sea posible por zona peatonal bajo acera.
- Los tubos irán envueltos en un dado de hormigón de forma que queden separados 30 mm entre sí, y con un recubrimiento mínimo de 80 mm en la parte superior e inferior. En los laterales el recubrimiento mínimo será de 55 mm, con una anchura mínima de zanja de 450 mm. El dado de hormigón irá enterrado a una profundidad de 520 mm, sobre este irán zahorras y sobre estas el pavimento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

- En el caso de que la canalización discurra por zona vial, las características serán similares a las del punto anterior sólo que la profundidad de enterramiento del dado será de 720 mm.
- En caso de ser necesaria la realización de arquetas, dichas arquetas tendrán las siguientes características.
 - serán tronco-piramidales
 - bocas de entrada de 600x600 mm, con tapa de hierro fundido fuerte, con marco.
 - Bases de 1.000x1.000 mm.
 - Profundidad media de 1.000 mm.
 - Fondo de enchado de piedra de 100 mm de espesor.
 - Normalizadas por la empresa suministradora.

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

1.8.1.- Clasificación de las instalaciones.

Las instalaciones objeto del proyecto, según la ITC-BT-28 "Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia", se consideran como de **PÚBLICA CONCURRENCIA**, y dentro de estas, clasificadas como instalaciones en CENTROS DE ENSEÑANZA (con una ocupación superior a 50 personas), dentro de la clase LOCALES DE REUNION, TRABAJO Y USOS SANITARIOS. En consecuencia, las instalaciones deberán cumplir con lo establecido de forma general para las instalaciones eléctricas en baja tensión y lo prescrito en particular para este tipo de establecimientos.

1.8.2.- Descripción del local.

La ampliación del edificio objeto del presente proyecto, está compuesto por dos plantas destinadas a uso docente.

La distribución de superficies son las que se indican en planos de proyecto.

1.8.3.- Acometida.

El esquema de acometida actual responde a la colocación de una caja general de protección junto con un único contador, todo ello ubicado en instalaciones existentes, para suministros de un único usuario.

La acometida actual parte de la arqueta determinada por la compañía suministradora de su red de Distribución General hasta la Caja de protección y medida instalado en armario destinado a este fin.

La acometida existente en el edificio actual no es objeto del presente proyecto, en caso de ser necesario realizar modificaciones en la misma, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMC4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Canalización.- Se instalarán dos tubos tipo corrugado doble capa de 160 mm de diámetro, bajo zanja efectuada al efecto a una profundidad mínima de 0,7 m. Uno de los tubos quedará como reserva. La canalización cumplirá con la ITC-BT-7 y con las especificaciones de las normas de la compañía suministradora.

Conductor.- El conductor a instalar será el determinado por la Cia. Suministradora.

Este conductor cumplirá con las condiciones de máxima demanda calculada y con la máxima caída de tensión permitida. Se asegurará mediante los medios oportunos, (manguitos derivación, bornas, cintas autovulcanizables, etc) el perfecto aislamiento y estanqueidad en la unión con la línea de Distribución. La conexión a las bornas de la Caja General de Protección se realizará con los terminales adecuados.

La instalación y características de la línea de acometida cumplirá en especial con las especificaciones detalladas en la I.T.C.-B.T.11, asimismo seguirá la distribución especificada en la I.T.C.-B.T.12.

1.8.4.- Caja General de Protección (C.G.P.)

La C.G.P. existente ó C.P.M, no es objeto del presente proyecto. En caso de ser necesario realizar modificaciones en la misma, se seguirán las indicaciones dadas por la Cia. Suministradora.

La ubicación de la misma y el sistema de instalación cumplirán con las especificaciones señaladas en la I.T.C.-B.T.13.

1.8.5.- Línea General de Alimentación (L.G.A.) y contador.

La línea General de Alimentación enlazará la Caja General de Protección con el contador del edificio. La Centralización se ubicará en un armario ubicado junto a la C.G.P. y alojará en su interior los contadores para un único usuario. Dicho armario estará destinado única y exclusivamente para este fin. Este armario es el existente en el edificio actual y no sufrirá modificaciones.

1.8.6.- Derivación Individual (D.I.).

Las Derivación Individual enlazará el armario contador del abonado con los dispositivos privados de mando y protección. Su instalación y características cumplirán con lo especificado en la I.T.C.-B.T.-15.

La derivación individual será la existente en las instalaciones actuales, en caso de de ser necesaria modificación de la misma, tras revisar contrato de suministro actual, se seguirán las siguientes indicaciones:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Canalización.- La canalización para la derivación individual será independiente a cualquier otra canalización y estará formada por dos tubos de pvc corrugado flexibe de doble capa.

Los tubos tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Las dimensiones mínimas de los tubos en D.I. serán de 63 mm de diámetro.

La derivación individual discurrirá bajo tubo enterrado según especificaciones de la I.T.C.-B.T. 15 y I.T.C.-B.T. 07.

Conductores.- Los conductores empleados para la instalación de la Derivación Individual será del tipo RZ1-K (AS) aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina. Según ITC-BT-15 y norma UNE 211002. El código de colores a emplear, será el indicado en la ITC-BT-19:

- FASES: colores negro ó marrón (monofásico); colores negro, marrón y gris (trifásico)
- NEUTRO: color azul claro.
- PROTECCIÓN: color verde y amarillo.
- HILO DE MANDO: color rojo.

La derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación e diferentes tarifas. Este hilo de mando será de color rojo y de 1,5 mm² de sección.

1.8.7.- Línea de alimentación ampliación.

La línea de alimentación al cuadro general de protecciones de la ampliación de las instalaciones descritas en el presente proyecto, partirá del cuadro general de protecciones instalado en el edificio actual.

Su instalación y características cumplirán con las siguientes indicaciones:

Canalización.- La canalización para la línea de alimentación será independiente a cualquier otra canalización y estará formada por un tubo de pvc corrugado flexible de doble capa.

El tubo tendrá una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Las dimensiones mínimas del tubo será de M 63 mm. La conducción discurrirá por falso techo existente, siguiendo la distribución marcada en planos.

Conductores.- Los conductores empleados para la instalación de la línea de alimentación será del tipo RZ1-K (AS) aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina. El código de colores a emplear, será el indicado en la ITC-BT-19:

- FASES: colores negro ó marrón (monofásico); colores negro, marrón y gris (trifásico)
- NEUTRO: color azul claro.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

▫ PROTECCIÓN: color verde y amarillo.

Para la alimentación de la ampliación se instalará una línea de alimentación con la siguiente composición, línea RZ1-K(AS) 0,6/1Kv aislamiento polietileno reticulado (XLPE), y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina de **4x(1x25)+1x25 mm² +TT** (3F+N+TT), en Cobre (Cu), capaz de soportar **106 A, 73,436 Kva**.

1.8.8.- Dispositivos privados de mando y protección.

El cuadro de protecciones del edificio se instalará en las zonas de modificación, en planta baja y de este cuadro de planta baja, se deriva a otro en planta primera, ambos cuadros para las zonas de actuación.

De los cuadros eléctricos partirán todas las alimentaciones eléctricas de las distintas líneas de la instalación.

Su diseño corresponderá con lo reflejado en el esquema unifilar reflejado en los planos, plano Nº 4 “Esquemas unifilares”, donde se ha tenido en cuenta el estudio y reparto de cargas, según lo indicado en el apartado de cálculos, obteniendo una lcc de cortocircuito en bornas del C.G.B.T. inferior a 6 KA. La envolvente del cuadro eléctrico será de material plástico y de dimensiones suficientes para alojar todas las protecciones de los circuitos que de el partan.

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

Todos los automáticos serán de corte omnipolar, provistos de relés electromagnéticos. Los poderes de corte y tipo de interruptor, se ajustarán a la potencia de cortocircuito y criterios de selectividad con respecto a los instalados aguas arriba y aguas debajo de los mismos. Se dispondrá una protección diferencial para todas las líneas que parten del cuadro general, a través interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

La composición del Cuadro de protecciones del edificio es la indicada en el correspondiente esquema unifilar del plano nº 4: “Esquema unifilar”

En el cuadro de protecciones se instalarán en todos los elementos placas indicadoras, señalando al circuito al que pertenecen.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

1.8.9.- Instalación interior.

A partir del Cuadro de Protecciones del edificio se realizará la distribución eléctrica de los distintos circuitos hasta sus puntos de alimentación. La distribución eléctrica del local cumplirá de manera especial con lo especificado en la I.T.C.-B.T.-28.

El sistema de distribución del local es el SISTEMA UNIDO DIRECTAMENTE A TIERRA (TT), con una tensión de alimentación de 400 v entre Fases y 230 v entre Fase y Neutro.

Como sistema de Instalación se utilizarán tubos flexibles corrugados de pvc, **NO PROPAGADORES DE LA LLAMA EN CASO DE INCENDIO**, empotrados sobre paramentos verticales y sobre falsos techos. La proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. Todas las canalizaciones deben de disponer de registros de fácil acceso.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductos en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios disponiendo para ello los registros que se consideren oportunos y que en tramos rectos no estarán separados más de 15 m.

La sección de los tubos a emplear se realizará de forma que cumpla con lo dispuesto en la ITC-BT-25, la sección de los tubos será como mínimo tres veces superior a la suma de los conductores que por él discurren.

Se instalará un registro por cada habitación, aseo o estancia, y desde esos registros se realizará la instalación de canalización en la forma indicada anteriormente, con tubos de métrica 25 mm para alimentación de F.U.V y métrica 20 mm para alimentación de puntos de luz. Asimismo se instalarán los registros necesarios para evitar cambios bruscos en la dirección de los tubos, que posteriormente puedan impedir el tendido de las líneas.

Las instalaciones deberán cumplirán con lo indicado en la ITC-BT-20 en cuanto a sistemas de instalación y la ITC-BT-21 en cuanto a las características de los tubos. La sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal.

Los conductores estarán formados por cables unipolares y multiconductores ES07Z1-K (AS) 450/750 V, aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina, de cobre, de sección

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

adecuada a la intensidad a transportar y caída de tensión menor del 3% para alumbrado y menor del 5% para fuerza de la tensión nominal como queda reflejado en los cálculos

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. En ningún caso se permite la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Estas conexiones cumplirán con lo establecido en el apartado 6.3 de la ITC-BT-26.

Las intensidades máximas admisibles para cada una de las líneas serán las reflejadas en la tabla 1 de la ITC-BT-19, en función del método de instalación, agrupamiento y tipo de cables. El método de instalación será el denominado en la tabla como B, el sistema de agrupación y tipo de cable será el denominado como 2x_{PVC}.

Las secciones de los conductores de los distintos circuitos, serán las indicadas en el esquema unifilar adjunto, plano Nº 4 del capítulo planos del presente proyecto.

Los conductores deberán ser fácilmente identificados, cumpliendo para ello lo establecido en la ITC-BT-19 punto 6.2:

- FASES: colores negro ó marrón.
- NEUTRO: color azul claro.
- PROTECCIÓN: color verde y amarillo.

Mecanismos.- Se instalarán Interruptores, y detectores de presencia para la actuación de los distintos puntos de luz del edificio. Los interruptores serán unipolares.

Se instalarán bases de enchufe 2P+TT de 16 A con toma de tierra tipo Schuko del tipo indicado en la figura C2a de la norma UNE 20315 para todos los puntos de F.U.V. Estas tomas de corriente serán de las denominadas de "seguridad", que impiden la introducción de elementos no deseado.

La altura de instalación de los interruptores será de 1,60 metros.

Se instalarán detectores de presencia para el encendido de los alumbrados en las zonas comunes, pasillos y baños. De igual forma se podrá instalar encendido desde cuadro de protecciones, para la zona de pasos comunes.

El tipo de mecanismos será el indicado y definido en el correspondiente capítulo del presupuesto del presente proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8PFMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

1.8.10.- Protecciones. Instalaciones en cuartos de baño y aseos. Tomas de tierra. Pararrayos.

-.RED DE TIERRA DE LAS MASAS.-

Adoptaremos como sistema de puesta a tierra el existente en las instalaciones, no siendo necesario realizar ninguna actuación, salvo que durante la comprobación de las características del mismo, se detecten defectos como por ejemplo un valor elevado de resistencia de puesta a tierra. En caso de que al revisar la toma de tierra existente, se mida un valor superior a los 15 Ω , se mejorará la red de puesta a tierra, ejecutando una tierra nueva, de características tales que su resistencia sea inferior a los 15 Ω indicados.

La toma a tierra existente, está conducida hasta el cuadro general de protección existente, en este punto conectaremos para llevar las líneas de tierra a todas las partes de la instalación objeto de proyecto.

Las líneas de tierra se llevarán al borne principal de puesta a tierra en el cuadro de protecciones de la ampliación, con posibilidad de desconexión, para facilitar la medición del valor de tierra en cualquier momento, o posibilitar labores de mantenimiento en la línea de distribución

Tras ver las instalaciones existentes, y las características del edificio y terrenos próximos, se estima un valor de resistencia de puesta a tierra del edificio de 2 Ω .

La puesta a tierra de la maquinaria, luminarias y equipos con componentes eléctricos en su interior, se realiza mediante conductores aislados, con origen en las bornas generales de tierra del mismo cuadro del que parten las alimentaciones para dichos consumos. En este grupo de aparatos no solo se considera la maquinaria y luminarias sino también las cajas con elementos de mando o maniobras locales en los que sea necesario.

En todos los casos, las líneas de alimentación de potencias y mando, estarán formadas por conductores aislados para las fases activas más el de protección que tendrá el mismo nivel de aislamiento y la cubierta será de color amarillo-verde.

Este apartado se ajustará en todo momento a las instrucciones complementarias ITC-BT-18 y ITC-BT-19 que dictamina el Reglamento Electrotécnico de B.T.

-.PROTECCIONES.-

Protección contra contactos directos.-

Según la instrucción I.T.C.-B.T.-24 se tomará medidas para proteger a las personas contra contactos directos, ocasionados por un contacto con las partes activas de la instalación eléctrica. Las medidas tomadas serán las siguientes:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Las medidas de protección cumplirán con los requisitos especificados en la instrucción ITC-BT-24, así como en las normas UNE que en dicha instrucción se hace referencia.

Protección contra contactos indirectos.-

Se ha adoptado el sistema de puesta a tierra de las masas, tal como se ha descrito anteriormente, asociado a interruptores automáticos de corte onipolar, sensibles a las corrientes de defecto. A tal fin, en el origen de los circuitos del cuadro de protecciones de cada vivienda se instalarán interruptores diferenciales con una sensibilidad de 30 mA en los circuitos de alimentación a alumbrado, f.u.v. y fuerza.

Este sistema de protección es por corte automático de la alimentación con dispositivos de protección de corriente diferencial-residual, para así garantizar una tensión de contacto inferior a los 50 V.

Protección contra sobrecargas.-

El límite de la intensidad de corriente de los conductores se fijará por medio de interruptores automáticos previstos con bobina de disparo por sobreintensidad, en las fases activas ajustadas a la máxima intensidad admisible en cada circuito o bien mediante cartuchos fusibles calibrados.

Protección contra cortocircuitos.-

En el cuadro general, origen de todos los circuitos se instalarán interruptores automáticos con desconexión electromagnética, asimismo, las derivaciones individuales estarán protegidas, por interruptores magnetotérmicos.

Dichos interruptores serán del poder de corte adecuados a la intensidad de cortocircuito a que se pueden ver afectados de acuerdo a su ubicación en el esquema eléctrico y su distancia al origen de alimentación.

Protección contra sobretensiones.-

Según lo especificado en la instrucción ITC-BT-23, se prevé un bajo riesgo de sobretensiones transitorias motivadas por descargas atmosféricas ó manipulaciones en la red de distribución. Debido a que la instalación estará alimentada por una red subterránea se considera una situación natural,

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8PFMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

con lo que no se precisa la protección de la instalación de b.t. contra descargas atmosféricas.

-INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS.-

Según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se establecen los siguientes requisitos en instalaciones de cuartos de baño y aseos.

Se tendrá en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0.- Comprende el interior de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 1.- Volumen limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo y ducha y los horizontales constituidos por el plano de la parte superior de la bañera, baño-aseo y ducha, y por un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de aquellos o del suelo en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo.
- VOLUMEN 2.- Volumen comprendido entre los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo y ducha, y los planos verticales paralelos a los bordes exteriores antes nombrados, a una distancia de 0,60 metros. Horizontalmente está limitado por el plano del suelo y por un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de la bañera, baño-aseo y ducha o del suelo en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados.
- VOLUMEN 3.- Volumen comprendido entre los planos verticales exteriores que limitan el volumen 2 descrito, y los planos verticales paralelos a estos a una distancia de 2,4 metros. Horizontalmente el volumen 3 está limitado por los mismos planos que el volumen 2.

En el volumen 0 no se permite función eléctrica de ningún tipo.

En el volumen 1 se permiten solamente interruptores para una tensión de 12 v, debiendo estar colocadas las fuentes de alimentación de los mismos fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.

En el volumen 2 se permite lo indicado para el volumen 1 y la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras.

En el volumen 3 se permite lo indicado en el volumen 2 y tomas de corriente protegidas correctamente mediante los dispositivos que se indica en el Reglamento para Baja Tensión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Los grados de protección IP de los dispositivos a instalar en el baño ó aseo serán los fijados por el Reglamento para Baja Tensión en su ITC-BT-27.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (Agua fría, caliente, desagüe, calefacción y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos de puerta, radiadores etc.

-INSTALACION DE PARARRAYOS.-

Según lo especificado en el CTE, el nivel 4 de protección contra el rayo no es obligatorio, excepto en edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y en los edificios cuya altura sea superior a 43 metros, por lo tanto en el edificio objeto de proyecto, no es obligatoria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

Ver justificaciones en documento cálculos del presente proyecto.

1.8.11.- Suministro de socorro.

No es necesaria la existencia de un doble suministro eléctrico, dada la ocupación del colegio, menor de 300 personas.

Se considera que dada la mayor evacuación de ocupantes, de 125 personas, de las actuaciones objeto de proyecto, al ser menor de 300 personas, no es necesaria la instalación de un suministro de socorro.

1.8.12.- Otras instalaciones.-

-DATOS – CABLEADO ESTRUCTURADO - TELECOMUNICACIONES.-

La instalación dispondrá de los puestos de trabajo, según disposición marcada en planos. Estos puestos cumplirán con las especificaciones en cuanto a cableado estructurado exigidas por el Dpto. de Educación del Gobierno de Navarra.

Cada uno de los puestos estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cuatro tomas de corriente 10/16 A tipo Schuko de color rojo alimentadas desde circuitos de ordenadores, con protección diferencial tipo "superinmunizados".
- Dos tomas de datos tipo RJ-45 categoría 6.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Se realizará la preinstalación de pizarras digitales, según indicaciones marcadas en planos de proyecto.

Las características de esta instalación se define en planos específicos de red de Voz y datos.

1.9.- AHORRO DE ENERGÍA. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

En función de lo especificado en el documento básico HE3 del Código Técnico de Edificación “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación”, las instalaciones de iluminación se clasifican dentro de “reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación”; en consecuencia dichas instalaciones deberán cumplir con lo especificado en el mencionado documento.

A continuación se justifican una serie de actuaciones para justificar el ahorro de energía de las instalaciones de iluminación.

- INDICE DEL LOCAL (K).-

El índice del local (factor K), es un valor indicativo de las dimensiones del local a iluminar. En consecuencia, como se han tenido en cuenta dos espacios distintos para el cálculo de alumbrado, el índice K para cada uno de ellos es:

$$K = (L \times A) / (H \times (L + A))$$

Donde:

- K : índice del local; Si $K < 1 \rightarrow$ se tomarán 4 puntos para realizar el cálculo de E.
Si $2 > K \geq 1 \rightarrow$ se tomarán 9 puntos para realizar el cálculo de E.
- L : longitud del local (m).
- A : anchura del local (m).
- H : distancia del plano de trabajo a las luminarias (m).

El cálculo de iluminación se ha realizado mediante software informático, tal y como se adjunta al capítulo de cálculos del presente proyecto.

- PUNTOS DE ALUMBRADO.-

En los correspondientes planos de distribución eléctrica del presente proyecto, se pueden apreciar el número de puntos de iluminación considerados en el proyecto, así como sus características principales.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

-.FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS.-

El factor de mantenimiento (F_m), es la relación, cociente, entre la iluminancia (lux) media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de la instalación y la iluminancia media obtenido bajo la misma condición para la instalación nueva.

Este factor de mantenimiento tiene en cuenta el envejecimiento de la lámpara y el ensuciamiento por polvo del interior de la luminaria, el rendimiento de la iluminación se ve afectado por este factor, en función del tipo de instalación se pueden adoptar los siguientes factores de mantenimiento:

TIPO DE LOCAL	FACTOR
Acerías y fundiciones.	0,65
Soldadura y mecanizado.	0,7
Oficinas industriales.	0,75
Patios y locales públicos.	0,8
Despachos y oficinas.	0,85

Para la instalación de iluminación de cada una de las estancias del presente proyecto se adopta un factor de mantenimiento de 0,80 para las luminarias y lámparas.

-. ILUMINANCIA MEDIA HORIZONTAL MANTENIDA (E_m).-

En anejo a cálculos, se especifican los cálculos de alumbrado para cada una de las zonas consideradas.

Dichos cálculos se han realizado mediante un programa informático, siendo los resultados por zonas los indicados en anexo a cálculos del presente proyecto, anexo de cálculos luminotécnicos.

Los valores calculados indicados en dicho anexo **son superiores** a los mínimos exigidos en el documento SU-4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada". De igual forma cumplen con las especificaciones del Dpto. de Educación de Gob. de Navarra.

-. INDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO (UGR).-

Para controlar el deslumbramiento de las lámparas utilizadas en la instalación nos basaremos en los siguientes factores:

- Luminaria: se instalarán las luminarias especificadas en el presente proyecto, colocadas según las especificaciones del fabricante, evitando direcciones y ángulos de iluminación incorrectos. No se manipularán las mismas ni se modificarán las alturas de instalación.



- Orientación de la luminaria: se colocarán las luminarias en la orientación adecuada al uso y tareas a desarrollar en la estancia a iluminar, evitando ángulos de instalación que incidan directamente con la visión de los usuarios de las instalaciones.

- Angulo de apantallamiento: se evitará el uso de luminarias las cuales al observarlas desde un ángulo igual ó superior a 45° desde la vertical de la misma, se puedan ver las lámparas o partes de las mismas.

En anejo a cálculos se muestran los resultados del índice de deslumbramiento para cada una de las estancias estudiadas.

- RENDIMIENTO DE COLOR (Ra ó IRC).-

El rendimiento de color o índice de reproducción cromática es un valor que nos indica la reproducción de colores de los objetos iluminados por una fuente de luz. Por convenio el IRC varía entre 0 y 100. En base a esto, los distintos tipos de lámparas se pueden clasificar en tres grupos:

GRUPO	VALORES DE IRC (Ra)
1	≥ 85
2	70 - 85
3	≤ 70

Según la lámpara utilizada, se obtendrá una mejor o peor reproducción cromática en las estancias a iluminar, en la tabla siguiente se indican los IRC típicos de cada tipo de lámpara, pudiendo variar según el fabricante:

TIPO DE LÁMPARA	VALORES DE IRC (Ra)
Incandescente convencional	100
Incandescente halógena	100
Fluorescentes	60-95
Vapor de Mercurio Alta Presión	40-50
Luz mezcla	60
Halogenuros metálicos	65-85
Vapor de Sodio Baja Presión	0 (calidad monocromática)
Vapor de Sodio Alta Presión	25
LED	100
Inducción	80



1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (VEEI).-

Según resultados obtenidos en el documento cálculos del presente proyecto, se obtienen unos valores de VEEI (valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación) inferiores a los máximos permitidos en el documento HE-3 “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación”

Ver documento anexo a cálculos del presente proyecto, “cálculos luminotécnicos”.

- POTENCIA DE LOS APARATOS INSTALADOS.-

En el apartado de cálculos del presente proyecto se han tenido en cuenta la potencia de los receptores para alumbrado, expresando en dichos valores la potencia correspondiente a las lámparas y a los equipos auxiliares.

La potencia de las lámparas y de sus equipos auxiliares no superará en ningún momento los valores límite indicados en el Documento Básico HE-3 del Código Técnico de Edificación “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación”.

- CONTROL Y REGULACIÓN DE LA ILUMINACIÓN.-

Todas las zonas comunes de libre tránsito del colegio dispondrán de encendido mediante detectores de presencia, dicho sistema nos asegura un funcionamiento acorde con los principios de eficiencia energética, minimizando costes de consumo y asegurando un servicio cómodo y útil de la instalación.

Asimismo en cabinas de los baños, se dispondrá de encendido mediante detectores de presencia, el cual nos asegura el apagado de las luminarias en caso de no ser necesario su uso.

En las líneas de iluminación de las aulas próximas a las ventanas, se instalarán equipos de iluminación con reducción del nivel de iluminación mediante regulación tipo “Dali”, los cuales en función de la iluminación natural, disminuirán la potencia de iluminación emitida por los equipos.

- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.-

Se garantizará el mantenimiento de los parámetros óptimos de los aparatos de iluminación, para así garantizar la eficiencia energética de la instalación.

Para conseguirlo, se realizará la reposición de las lámparas cuando estas estén en mal estado ó estropeadas teniendo en cuenta la vida de las lámparas:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

LÁMPARA	VIDA MEDIA (horas)
Fluorescentes de tamaño reducido	5.000-10.000
Fluorescentes tubulares.	10.000-15.000
Incandescentes	1.000-3.000
LED	50.000
Halógenas	2.000-5.000

Se instalarán luminarias que no representen ninguna dificultad en cuanto a las tareas de limpieza y sustitución de lámparas.

Se seguirán las indicaciones dadas por el fabricante, en cuanto al mantenimiento de las luminarias y de sus dispositivos de control, como pueden ser los detectores de presencia, pulsadores temporizados, etc...

1.10.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA.

No es necesaria la realización de instalación solar fotovoltaica, en base a lo especificado en la tabla 1.1 del apartado 1.1 del documento HE-5 del C.T.E. "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica", debido a que las ampliaciones de los centros de enseñanza no están contemplados.

1.11.- CONCLUSIONES FINALES.

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos de que consta el presente proyecto, se estima que la instalación queda suficientemente descrita.

No obstante, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para solucionar cuantas dudas pudieran presentarse.

En Tudela, a Noviembre de 2.021

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

-ANEXO 1.- INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4
Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

1.- DESCRIPCIÓN

En este apartado se describe el diseño e instalación del cableado estructurado para la ampliación del Colegio Público “Juan de Palafox” de Fitero (Navarra).

A continuación se enumeran los elementos que componen la instalación:

- Armario concentrador existente, el cual se ampliará con los equipos necesarios, para el cableado de voz y datos y paneles de interconexión de los distintos servicios.
- Canalizaciones de diferentes tipos para tendido de par trenzado.
- Cable de cuatro pares trenzados, sin apantallar, para la distribución de los servicios de voz y datos.
- Preinstalación de Pizarras Digitales.
- Aparellaje eléctrico y de red en puestos de trabajo, cuya denominación y descripción es la siguiente:
 - Puestos de trabajo sencillos: constituidos por cuatro tomas de corriente tipo schucko y dos tomas RJ45. Las tomas de corriente serán dos de color rojo y dos de color blanco, cuando exista circuito de otros usos. **Si únicamente se hace un circuito para informática, todas las tomas de corriente serán rojas.**
- En los puestos de trabajo habrá que tener las siguientes consideraciones:
 - Los conectores RJ45 se distribuirán de manera uniforme en el puesto de trabajo, evitándose la instalación de placas ciegas.

En la tabla siguiente se describe la cantidad y ubicación de los armarios concentradores:

Identificación armario	Ubicación
A (concentrador existente)	Planta Baja del edificio existente

Denominaremos punto de red o punto de servicio a cada conector RJ45.

Distinguiremos dos tipos de punto de red:

- Punto de datos: en este punto de red se activarán servicios de datos.
- Punto de voz: en este punto de servicio se activarán servicios de voz.

En las siguientes tablas se presenta la distribución de los puntos de red del armario concentrador existente, para la parte de ampliación que nos implica:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8PFMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Planta	Baja	Primera
Puestos de trabajo sencillos	3	5
Puestos de trabajo único	0	
Total de puntos de red en armario	8	

En el Colegio Público, se ampliarán equipos en armario existente “A”. Desde este armario partirá el cableado necesario a las distintas plantas del edificio nuevo del Colegio.

Se instalarán tomas de red cableadas en todas las aulas, desdobles, aula de informática, polivalentes y Departamentos.

En las aulas que se indican en los planos se dejará previsto todo lo referente a una preinstalación de Pizarras Digitales:

El detalle de la preinstalación se detalla en el esquema que se adjunta.

2.- Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de voz y datos

2.1.-Diseño y dimensionamiento de la Red

Toda la instalación de la red interior de la ampliación del Colegio así como su conexión a la red general del Gobierno de Navarra se detalla en los planos que se adjuntan. El dimensionado de las redes vendrá dado por el número máximo de puestos de trabajo y consecuentemente de pares y cables que se vayan a necesitar a largo plazo.

Las condiciones que se deben cumplir se indican en los apartados siguientes:

2.1.1.- Previsión de la demanda

Para que la red interior sea capaz de atender la demanda telefónica y de acceso a la red a largo plazo del inmueble, se realizará una evaluación de las necesidades de sus usuarios.

Siguiendo los criterios marcados por el Departamento de Nuevas Tecnologías y Educación, se instalarán tomas de red cableadas en todas las aulas, aula de informática, desdobles, polivalentes y Departamentos.

Se aplicará para determinar el número de líneas necesarias, los valores siguientes:

- 1) Aulas, desdobles y polivalentes: se instalará un puesto de trabajo sencillo con todas las tomas como tomas de acceso a red.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

2.1.2.- Dimensionamiento mínimo de la Red de Alimentación

El diseño y dimensionado de esta parte de red, así como su instalación, será siempre responsabilidad del proveedor de servicios de telecomunicación del Gobierno de Navarra.

2.1.3.- Dimensionamiento mínimo de la Red de Distribución

Conocida la necesidad futura a largo plazo, tanto por plantas como en el total del inmueble, o estimada dicha necesidad, se dimensionará la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

2.1.3.1.- Telefonía

El dimensionado de la red de distribución se proyectará con cable o cables multipares, cuyos pares estarán todos conectados en los puestos de trabajo sencillos y que partirá del recinto principal donde esté colocado el armario principal.

Los puntos de distribución estarán formados por los paneles de conexión de 25 conexiones RJ45 y 1u de ocupación dentro del armario cada una, en cantidad suficiente para agotar con holgura toda la posible demanda de la planta correspondiente.

Los paneles de conexión de telefonía se ubicarán en la parte inferior del armario, dejando 4 us libres en el armario para la ubicación de la SAI.

Se utilizarán paneles de interconexión de categoría 3. Serán modulares metálicos, extraíbles mediante guías telescópicas, con 25 conectores RJ45, cat. 3, para conexionado de mangueras multipar de voz con guiacable posterior.

2.1.3.2.- Datos

En el cuarto de cableado deberá dejarse al menos 5 m. de cable para tener holgura en la posterior conexión del armario de comunicaciones y posible modificación de ubicación de alguna de las cajas.

Se utilizarán paneles de interconexión y conectores de categoría 5e. Los paneles alojados en el armario concentrador irán equipados cada uno con 24 conectores RJ45, categoría 5e, modulares, autogrimpables, ocupando una unidad de altura y dispondrán de soporte de sujeción posterior para el cableado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMC4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

2.1.4.- Dimensionamiento mínimo de la Red de Dispersión

La toma de red estará mínimamente constituida por 2 conectores RJ45 para dar servicio de voz y datos. La previsión será la siguiente:

- 1) Aulas, desdobles, polivalentes: Se instalará un puesto de trabajo sencillo: todas las tomas serán tomas de acceso a red.

Se instalarán cables utp, categoría 5e que cubran la demanda prevista, 2 para cada toma, y se conectarán en un extremo al correspondiente panel de dispersión del punto de distribución en el armario secundario (en este caso al panel del armario “A” existente) y en el otro extremo a la boca de red en la toma del puesto de trabajo.

La conexión en el panel de parcheo se hará correlativamente reservando las conexiones pares de los paneles para datos y las impares para voz.

Los conectores en los paneles deberán ir correctamente marcados y numerados y se utilizará la misma numeración en las bocas de las tomas de forma que cada boca de cada toma de cada puesto de trabajo quede perfectamente identificada en el armario.

Se utilizarán paneles de conexión de 24 conectores y 1u.

Los paneles de dispersión se colocarán en el armario siguiendo en orden ascendente, a continuación de los paneles de interconexión entre armarios.

2.1.5.- Bases de acceso terminal (BAT) o bocas de red

Serán empotradas.

Las tomas irán alojadas en cajas terminales de 3 módulos con capacidad para 6 mecanismos de 45x45mm, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra y estarán equipadas con 4 tomas de corriente de 16AII+TT, en módulos de 2 tomas de corriente con piloto indicador y 2 ó 4 conectores RJ45 categoría 5e, autogrimpables con protección exterior.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMC4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

2.1.6.- Armarios

Los armarios concentradores de cableado, en este caso existente en el colegio, tendrán unas características de:

- Perfiles de aluminio extrusionado.
- Puerta frontal de dos hojas de cristal tintado.
- Paneles laterales de cierre rápido.
- Puertas giratorias laterales.
- Pasahilos laterales y paneles guiacables.
- Techo con ventilación activa con dos extractores, incluyendo termostato.
- Zócalo de 100mm para alojar los bucles del cableado.
- Suelo con adaptación antipolvo para entrada del cableado.
- Guías verticales posteriores para sujeción del equipamiento electrónico y accesorios.
- Bandeja para soporte de equipamiento electrónico.
- Elementos para montaje de termostato, iluminación interior, incluyendo lámpara fluorescente y 2 bases múltiples de enchufes.
- Elementos para montaje de soporte de U.P.S. de 100Kg.

En este armario se colocarán los paneles de voz y datos en la parte baja del mismo tal y como se indica en el esquema que se adjunta. En este esquema se indica que deberán dejarse 4U para posteriormente colocar la UPS.

2.2.- Canalización y distribución de la Red de voz y datos

Se utilizará canalización mediante tubos de 40 y 25 mm de diámetro para distribuir la Red de voz y datos por el edificio.

Se utilizará tubo de 40 mm de diámetro y canal para conectar las canalizaciones existentes en superficie , con la nueva instalación empotrada.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

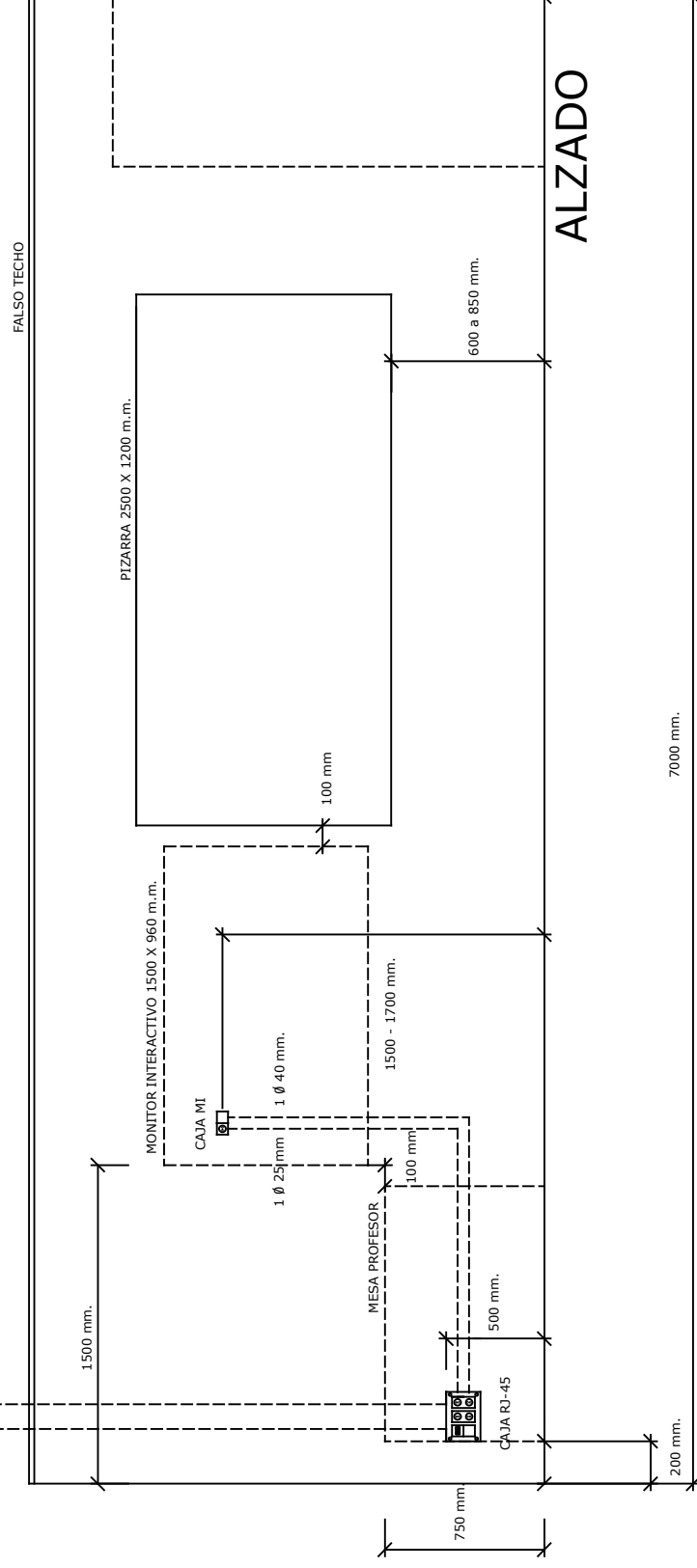
1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

-.ANEXO 2.-
ESQUEMA PREINSTALACIÓN PIZARRA DIGITAL

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

1 Ø 25 mm. (A BANDEJA DE DATOS)

1 Ø 25 mm. (A BANDEJA DE FUERZA)



- CAJA RJ-45: CON CUATRO TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A, DOS TOMAS DE RED Y UNA TAPA CIEGA PARA LA CONEXIÓN DEL MONITOR
- CAJA MI: CON UNA TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A Y UNA TAPA CIEGA
- CONEXIÓN ENTRE CAJAS RJ-45 Y MI CON UN TUBO DE 40MM PARA EL CABLE USB Y HDMI DEL MONITOR Y OTRO DE 25MM PARA LA FUERZA

1.- MEMORIA.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

-ANEXO 3.-
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA INSTALACIÓN DE
RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS DE NUEVA
CONSTRUCCIÓN U OFICINAS REMODELADAS CON PROYECTO
ARQUITECTÓNICO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

1	OBJETO	5
2	ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS.....	5
2.1	RECINTOS DE TELECOMUNICACIONES	5
2.1.1	Dimensiones	5
2.1.2	Ubicación	6
2.1.3	Características constructivas	7
2.1.4	Seguridad.....	7
2.1.5	Ventilación.....	7
2.1.6	Instalaciones eléctricas	8
2.1.7	Alumbrado	8
2.2	CANALIZACIONES	8
2.2.1	Arqueta de entrada	8
2.2.2	Canalización externa.....	10
2.2.3	Punto de entrada general	11
2.2.4	Canalización de enlace.....	11
2.2.5	Canalización principal	12
2.2.6	Registros secundarios.....	15
2.2.7	Canalización secundaria	16
2.2.8	Registros de paso.....	16
2.2.9	Registros de toma	17
2.3	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....	17
2.3.1	Tierra local.....	17
2.3.2	Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.....	17
2.3.3	Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.	18
2.4	REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES.....	18
2.5	SUELO TÉCNICO	18
2.6	FALSO TECHO.....	19
3	DISEÑO Y DIMENSIONADO DEL CABLEADO	20
3.1	DIMENSIONAMIENTO.....	20
3.1.1	Tomas de usuario.....	20
3.1.2	Armarios (rack) de comunicaciones.....	23
3.1.3	Latiguillos de inteconexión.....	26
3.2	SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL	27
3.3	SUBSISTEMA VERTICAL	27
3.3.1	Subsistema vertical de voz.....	27
3.3.2	Subsistema vertical de datos.....	28
3.4	SUBSISTEMA DE CAMPUS.....	28
3.4.1	Tendido del cableado de campus.....	29
3.5	ETIQUETADO	29
3.5.1	Nomenclatura	29
3.5.2	Orden de numeración	29
4	BAJA TENSIÓN	32
4.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEDICADA	32
4.1.1	Características generales de la instalación eléctrica dedicada	32
4.2	TOMA DE TIERRA PARA DATOS	33
4.2.1	Sistema de puesta a tierra dedicado.....	33
4.2.2	Resistencia a tierra.....	33
4.2.3	Revisión del sistema de puesta a tierra dedicado	33
4.2.4	Conexión a tierra de elementos del sistema de cableado estructurado.....	34
4.3	DISEÑO Y DIMENSIONADO	34
4.4	ETIQUETADO	35
4.4.1	Etiquetado de los cuadros eléctricos	35
4.4.2	Etiquetado de los circuitos eléctricos.....	35
4.4.3	Etiquetado de las tomas de corriente	35

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

4.5	SAI (SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA).....	35
5	PROYECTO TÉCNICO DE CABLEADO ESTRUCTURADO	37
5.1	MEMORIA.....	38
5.1.1	Datos generales.....	38
5.1.2	Resumen de las soluciones adoptadas.....	39
5.1.3	Diseño de la solución	39
5.2	PLIEGO DE CONDICIONES.....	43
5.2.1	Condiciones particulares.....	43
5.2.2	Condiciones generales.....	44
5.3	PLANOS	44
5.4	PRESUPUESTO	45
6	EJECUCIÓN	46
6.1	REPLANTEO.....	46
6.2	ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS.....	46
6.2.1	Patinillos.....	46
6.2.2	Calos de planta.....	47
6.2.3	Calos de tabique.....	47
6.2.4	Pintado	47
6.2.5	Remates.....	47
6.3	RECORRIDO DEL CABLE.....	48
6.3.1	Consideraciones generales.....	48
6.3.2	Tipos de canalización para cada zona	48
6.3.3	Distribución hasta el puesto de usuario	49
6.4	CONEXIÓN DEL CABLE UTP A LA TOMA RJ45.....	50
6.4.1	Margen de cable en los armarios	50
6.4.2	Procedimiento de conexión.....	50
6.5	PUESTOS DE USUARIO.....	50
6.5.1	Ubicación de las tomas de usuario.....	50
6.5.2	Cajas de superficie	51
6.5.3	Rosetas en caja empotrada.....	51
6.5.4	Cajas de suelo.....	51
6.5.5	Conexión del cable a la toma de usuario	51
6.6	CANALIZACIONES	51
6.6.1	Generalidades.....	51
6.6.2	Dimensionamiento de las canalizaciones	52
6.6.3	Suelo técnico.....	52
6.6.4	Bandeja de rejilla	52
6.6.5	Tubos	53
6.6.6	Canales.....	55
6.7	SEPARACIÓN CON FUENTES INTERFERENTES	55
6.7.1	Normas de separación para cables eléctricos.....	55
6.7.2	Normas de separación para lámparas fluorescentes / de Neón	55
6.8	ARMARIOS DE COMUNICACIONES.....	55
6.8.1	Colocación de los cables dentro de los armarios.....	56
6.8.2	Colocación de los elementos dentro de los armarios	56
6.8.3	Conexión a tierra de los armarios.....	56
6.9	ETIQUETADO	56
6.9.1	Etiquetado de los cables	56
6.9.2	Tubos y canaletas	57
6.9.3	Planos de etiquetado de canalizaciones	57
6.10	INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA.....	57
6.10.1	Tendido	57
6.10.2	Identificación del cable de F.O.....	58
7	MATERIALES.....	59
7.1	CANALIZACIONES	59
7.1.1	Bandeja de rejilla	59
7.1.2	Tubos	59

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8PFMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

7.1.3	Canales.....	60
7.1.4	Accesorios.....	60
7.2	CABLES.....	60
7.2.1	Norma EN 50173 Clase D.....	60
7.2.2	Características antiincendios.....	60
7.2.3	Tipos de cable.....	60
7.2.4	Conectores.....	60
8	CERTIFICACIÓN.....	60
8.1	MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL CABLE DE COBRE.....	60
8.2	MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE FIBRA.....	60
8.2.1	Medidas en fibra óptica monomodo.....	60
8.2.2	Ensayos de potencia.....	60
8.3	PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN REQUERIDOS.....	60
8.3.1	Parámetros de certificación para cable de cobre.....	60
8.3.2	Parámetros de certificación para fibra óptica.....	60
8.4	GRÁFICAS DE CERTIFICACIÓN REQUERIDAS.....	60
8.4.1	Gráficas para enlaces de cobre.....	60
8.4.2	Gráficas para enlaces de fibra óptica.....	60
9	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL FINAL DE LA OBRA.....	60
9.1	INFORME DE REPLANTEO.....	60
9.2	INFORME DE CERTIFICACIÓN EN-50173.....	60
9.3	PLANOS DEFINITIVOS.....	60
9.4	DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	60
9.5	INFORME DE COSTES DE INSTALACIÓN.....	60

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

1 Objeto

El objeto de este documento es establecer los requisitos y características técnicas que deberá cumplir la infraestructura de telecomunicaciones en edificios de nueva construcción u oficinas remodeladas con proyecto arquitectónico del Gobierno de Navarra.

En el documento se establecen los requisitos mínimos que han de cumplir las canalizaciones, recintos, cableado, elementos complementarios, etc. que alberguen la infraestructura de telecomunicaciones para facilitar su despliegue, mantenimiento y reparación.

Este documento será de obligado cumplimiento para los proyectistas e instaladores de telecomunicaciones cuando trabajen en cualquier edificio de nueva construcción u oficina remodelada con proyecto arquitectónico perteneciente al Gobierno de Navarra. Este documento complementa a la normativa técnica básica de edificación y el resto de normas en vigor correspondientes que sean de aplicación en los edificios y oficinas mencionados.

2 Especificaciones constructivas

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos que, desde un punto de vista técnico, han de cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que alberguen la infraestructura de telecomunicaciones para facilitar su despliegue, mantenimiento y reparación.

2.1 Recintos de telecomunicaciones

Los recintos de telecomunicaciones son locales o habitáculos dedicados exclusivamente a equipamiento de comunicaciones. En ellos se instalarán los elementos necesarios para la implementación del sistema de cableado estructurado que sustente la infraestructura de comunicaciones y los equipos de la red de telecomunicaciones.

2.1.1 Dimensiones

Los recintos de telecomunicaciones serán salas rectangulares, de paredes lisas y sin columnas. El tamaño de la sala dependerá del número de armarios que se vayan a instalar en su interior. A su vez, este número se calculará teniendo en cuenta el número de tomas de usuario proyectado y las previsiones de ampliación.

En cualquier caso, las dimensiones de los recintos deberán permitir ubicar el armario dejando los siguientes espacios:

- 0,5 metros desde los laterales y trasera del armario hasta las paredes.
- 1 metro desde el frontal del armario hasta la pared.

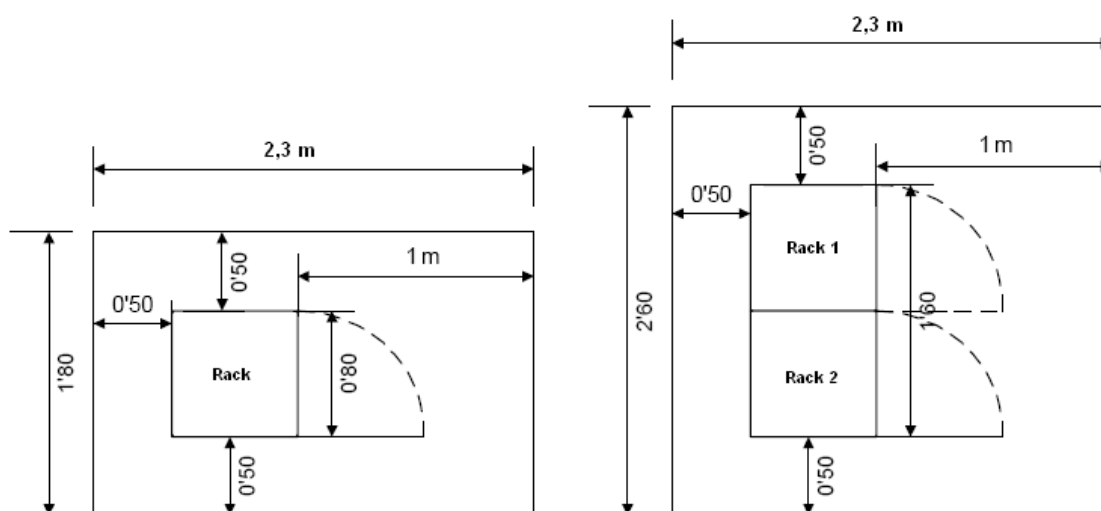
Teniendo en cuenta las dimensiones típicas de los armarios rack (0,8 m x 0,8 m o 0,8 m x 1 m), las dimensiones mínimas para los recintos de comunicaciones,

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

en caso de preverse la instalación de armarios de 0,8 x 0,8, serán las siguientes:

Armarios previstos	rack	Anchura (m)	Profundidad (m)
1		1,8	2,3
2		2,6	2,3
n		1 + 0,8 n	2,3

En las figuras que aparecen a continuación se muestran ejemplos para uno y dos armarios de dimensiones 0,8 x 0,8 m.



2.1.2 Ubicación

Los recintos de telecomunicaciones se ubicarán preferentemente en la zona central del edificio, a poder ser dentro de zonas comunes de administración del edificio.

En la elección de la ubicación se tendrá en cuenta que ninguna zona del edificio se encuentre a una distancia superior a 80 metros medidos desde el recinto de telecomunicaciones. La distancia máxima del cable entre el armario rack y las cajas terminales nunca podrá exceder los 90 metros. Si esto no fuese posible previendo un solo recinto de telecomunicaciones, se deberán contemplar tantos recintos de telecomunicaciones como sea necesario para cubrir el edificio completo.

Los recintos de telecomunicaciones se construirán sobre la rasante, de forma que se impida la acumulación de aguas en su interior.

En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de éstos un mínimo de 2 metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético.

Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

2.1.3 Características constructivas

El solado será de pavimento rígido, y debe poder disipar cargas electrostáticas (terrazo, cemento, etc.)

Las paredes y el suelo deberán poder contar con capacidad portante suficiente para soportar el peso de los armarios de comunicaciones, centralitas, cuadros eléctricos, etc. que se prevea colocar en la sala.

Cuando se prevea la instalación de más de 1 armario la sala deberá contar con suelo técnico de, al menos, 20 cm de altura, o al menos, falso techo registrable. El suelo técnico se utilizará preferentemente sin estructura metálica y deberá soportar el peso de los armarios rack y demás elementos que se instalen en la sala. En caso de existir desnivel entre la sala de comunicaciones y la sala contigua, se instalará una rampa de acceso de equipos, forrada en goma, de 20º de inclinación como máximo.

Las salas se pintarán con pintura plástica blanca.

2.1.4 Seguridad

Los recintos de telecomunicaciones contarán con puerta de acceso metálica de apertura hacia el exterior, con cerradura exterior y barra antipánico interior. La puerta dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y una copia de la llave estará en poder del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, otra en poder de Opatel y otra en la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones del Gobierno de Navarra.

En caso que existan ventanas accesibles desde el exterior en los recintos de telecomunicaciones, estas deberán ser protegidas con rejas para proteger la sala del acceso de intrusos.

La estancia contará con mecanismos de detección de incendios conectada a centralita independiente del edificio y conectada a central de alarmas.

En las inmediaciones del recinto de telecomunicaciones, a una distancia inferior a 2 metros de su puerta, se deberá instalar un extintor. En situaciones de riesgo alto, será recomendable la instalación de un sistema automático de extinción de incendios que cumpla con las normativas vigentes

2.1.5 Ventilación

El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

En función del equipamiento que se prevea instalar se instalará un equipo de aire acondicionado adecuado para su instalación en recintos de telecomunicaciones, controlado por termostato, que permita mantener la temperatura constante. La potencia de este equipo se calculará en función de las dimensiones de la sala y el equipamiento que esté previsto a instalar.

Las salas deberán estar libres de humedades y goteras, y contar con una temperatura ambiente no superior a 25°C. Si es preciso, se instalarán materiales aislantes térmicos o impermeables.

2.1.6 Instalaciones eléctricas

Se habilitará una canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto de telecomunicaciones, constituida por un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial. La canalización estará dotada de cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 6 + T mm² de sección mínimas.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas indicadas en la sección de baja tensión, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100.

La instalación eléctrica de la infraestructura de comunicaciones se diseñará de forma independiente de la del resto del edificio.

Los recintos de telecomunicaciones deben estar alejados de elementos inductores de ruido eléctrico.

2.1.7 Alumbrado

Se habilitarán los medios para que en los recintos exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

En caso que existan ventanas, se les dotará de persianas o mecanismos similares para evitar la incidencia directa de luz solar sobre el interior de los recintos de telecomunicaciones.

2.2 Canalizaciones

2.2.1 Arqueta de entrada

Es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación del proveedor del Gobierno de Navarra y el cableado estructurado del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del inmueble y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones del proveedor de servicios del Gobierno de Navarra y, por otro, la canalización externa del cableado estructurado del inmueble. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

En función del número de puntos de red previstos en el inmueble, la arqueta de entrada deberá tener las siguientes dimensiones mínimas:

Puntos de red del inmueble	Dimensiones en mm (longitud x anchura x profundidad)
Hasta 20	400 x 400 x 600
De 21 a 100	600 x 600 x 800
Más de 100	800 x 700 x 820

Se recomienda consultar su ubicación con el proveedor de servicios de telecomunicaciones del Gobierno de Navarra.

En aquellos casos excepcionales en que, por insuficiencia de espacio en acera o prohibición expresa del organismo competente, la instalación de este tipo de arquetas no fuera posible, se habilitará un punto general de entrada formado por:

- Registro de acceso en la zona limítrofe de la finca de dimensiones capaces de albergar los servicios equivalentes a la arqueta de entrada; en todo caso, sus dimensiones mínimas serán de 400 x 600 x 300 mm (altura x anchura x profundidad); o
- Pasamuros que permita el paso de la canalización externa en su integridad. Dicho pasamuros coincidirá en su parte interna con el registro de enlace, y deberá quedar señalizada su posición en su parte externa.

Será responsabilidad del proveedor de servicios el enlace entre su red de servicio y la arqueta o el punto de entrada general del inmueble.

Todas las arquetas deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa será de hormigón armado o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Las arquetas de entrada a cada DE dispondrán además de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos, que soporten una tracción de 5 kN.

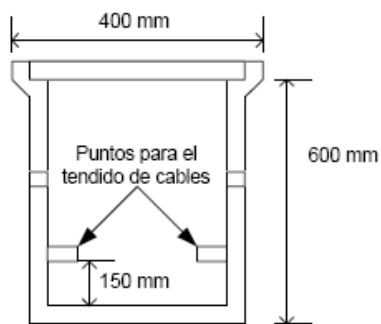
Las arquetas responderán a los principios de diseño que muestra la siguiente figura:



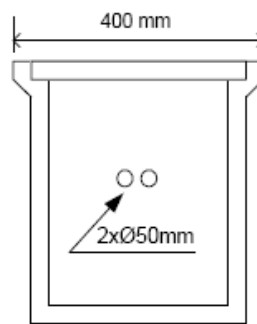
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

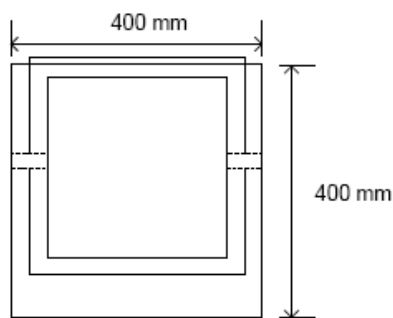
VISADO



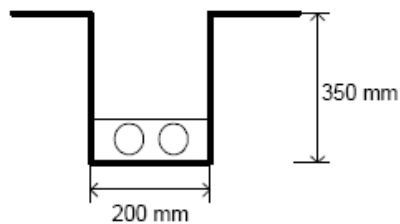
Alzado frontal



Alzado lateral



Planta



Sección transversal de la canalización subterránea

Las arquetas deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la norma UNE-EN 124 para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberán tener un grado de protección IP 55. Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la norma UNE 133100-2.

2.2.2 Canalización externa

Está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del inmueble desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble. Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

La canalización externa que va desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general el inmueble estará constituida por 2 tritubos de 63 mm de diámetro, PVC, semirígido.

2.2.3 Punto de entrada general

Es el elemento pasamuro que permite la entrada al inmueble de la canalización externa, capaz de albergar los tritubos exterior que provienen de la arqueta de entrada.

El punto de entrada general terminará por el lado interior del inmueble en un registro de enlace de las dimensiones indicadas en el siguiente apartado para dar continuidad hacia la canalización de enlace.

Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE 20451 o con la UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

		Interior	Exterior
UNE EN 60529	1ª cifra	3	5
	2ª cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

2.2.4 Canalización de enlace

Teniendo en cuenta el lugar por el que se acceda al inmueble, se define como:

- Para la entrada al inmueble por la parte inferior, es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el recinto de telecomunicaciones.
- Para la entrada al inmueble por la parte superior, es la que soporta los cables que van desde los sistemas de captación hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS), entrando en el inmueble mediante el correspondiente elemento pasamuro.

En cualquier caso está constituida por los conductos de entrada y los elementos de registro intermedios que sean precisos. Los elementos de registro son las cajas o arquetas intercaladas en esta canalización de enlace para poder facilitar el tendido de los cables de alimentación.

2.2.4.1 Entrada inferior

La canalización estará formada bien por tubos, en número igual a los de la canalización externa, bien por canales, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos, podrán instalarse empotrados o superficiales, o en canalizaciones subterráneas.

En el caso de tubos, se utilizará 2 tritubos de 60, con las mismas características de los utilizados en la canalización externa.

En los casos en que parte de la canalización de enlace sea subterránea, será prolongación de la canalización externa eliminándose el registro de enlace asociado al punto de entrada general.

En el caso de canales se dispondrán tres espacios independientes, en uno o varios canales de 60 x 180 mm, como mínimo.

En el caso de que discurra por el techo de plantas subterráneas, la canalización de enlace inferior puede constituirse mediante bandejas o canales que partan del registro de enlace que incorpore el punto de entrada general.

En los tramos de canalización superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas separadas, como máximo, un metro.

Cuando la canalización sea mediante tubos, se colocarán registros de enlace (armarios o arquetas) en los siguientes casos:

- a) Cada 30 m de longitud en canalización empotrada o 50 m en canalización por superficie.
- b) Cada 50 m de longitud en canalización subterránea.
- c) En el punto de intersección de dos tramos rectos no alineados.
- d) Dentro de los 600 mm antes de la intersección en un solo tramo de los dos que se encuentren. En este último caso, la curva en la intersección tendrá un radio mínimo de 350 mm y no presentará deformaciones en la parte cóncava del tubo.

Las dimensiones mínimas de estos registros de enlace serán 450 x 450 x 120 mm (altura x anchura x profundidad) para el caso de registros en pared. Para el caso de arquetas las dimensiones interiores mínimas serán 400 x 400 x 400 mm.

Cuando la canalización sea mediante canales, en los puntos de encuentro en tramos no alineados se colocarán accesorios de cambio de dirección con un radio mínimo de 350 mm.

2.2.4.2 Entrada superior

En esta canalización, los cables irán sin protección entubada entre los elementos de captación (antenas) y el punto de entrada al inmueble (pasamuro). A partir de aquí la canalización de enlace estará formada por tubos o canales, empotrados o superficiales, cuyo número y dimensiones en mm serán los siguientes:

- a) Tubos: 4 de 40mm de diámetro.
- b) Canal de 6000 mm² con 4 compartimentos

Las fijaciones superficiales de los tubos serán las mismas del apartado anterior. Los registros de enlace se colocarán en los mismos casos que en el apartado anterior y sus dimensiones mínimas serán 360 x 360 x 120 mm (altura x anchura x profundidad).

2.2.5 Canalización principal

Es la que soporta la red de distribución. Podrá estar formada por galerías, bandejas, tuberías o canales.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

En ella se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias. También se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal.

La canalización principal deberá ser rectilínea, y de una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación. Cuando las dimensiones de las plantas exijan colocar más de un armario por planta, podrá elegirse entre una distribución en varias verticales, o bien una única vertical y la unión entre armarios de planta con distribución horizontal.

2.2.5.1 Canalización con tubos

Su dimensionamiento irá en función del número de oficinas, despachos,... es decir en función del número de puestos de conexión de red de voz y datos necesarios. El número de canalizaciones dependerá de la configuración de la estructura propia de la edificación. Se realizará mediante tubos de 50 mm de diámetro y de pared interior lisa. El número de cables por tubo será tal que la suma de las superficies de las secciones transversales de todos ellos no superará el 40% de la superficie de la sección transversal útil del tubo. Su dimensionamiento mínimo será como sigue:

- 1 tubo para manguera multipar
- 1 tubo para fibra o utps de conexión de datos entre armarios
- 1 tubo de reserva
- 1 tubo para la acometida eléctrica de alimentación de la red de telecomunicación, siempre distanciado de los tubos de servicios de telecomunicación en 10 cm.

Los tramos horizontales de la canalización principal que unen distintas verticales se dimensionarán con la capacidad suficiente para alojar los cables necesarios para los servicios que se distribuyan en función del número de usuarios a conectar.

Los tubos serán de material plástico no propagador de la llama, salvo en la canalización de enlace, en la que podrán ser también metálicos resistentes a la corrosión. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aun cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Características	Tipo de tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado

Resistencia a la compresión	≥1.250 N	≥320 N	≥450 N
Resistencia al impacto	≥2 J	≥1 J para R = 320 N ≥2 J para R ≥ 320 N	≥15 J
Temperatura de instalación y servicio	- 5 ≤T ≤60 °C	- 5 ≤T ≤60 °C	- 5 ≤T ≤60 °C
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media.	Protección interior y exterior media.	Protección interior y exterior media.
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/Aislante.	-	-
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador.	No propagador.	-

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086.

2.2.5.2 Canalización con canales, bandejas o galerías

Su dimensionamiento irá en función del número de puestos de trabajo, con un compartimento independiente para cada servicio. El número de canalizaciones dependerá de la configuración de la estructura de la edificación.

Para su dimensionamiento se aplicarán las reglas específicas de dimensionado de canales definidas en el apartado de canalizaciones de enlace de estas especificaciones técnicas, siendo el número de cables y su dimensión el determinado en el proyecto de red del inmueble.

En el caso de que por cada compartimento discurrieran más de ocho cables, éstos se encintarán en grupos de ocho como máximo, identificándolos convenientemente.

La canalización principal se instalará, siempre que la edificación lo permita, en espacios previstos para el paso de instalaciones de este tipo, como galerías de servicio o pasos registrables en las zonas comunes del inmueble.

Los sistemas de conducción de cables tendrán como características mínimas, para aplicaciones generales, las indicadas en la tabla siguiente:

Características	Canales/Bandejas
Resistencia al impacto	Media/ 2 J
Temperatura de instalación y servicio	- 5 ≤T ≤60 °C

Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/Aislante.
Resistencia a la corrosión	Protección interior y exterior media.
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador.

Se presumirán conformes con las características anteriores las canales que cumplan la norma UNE EN 50085 y las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537.

2.2.6 Registros secundarios

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y deberán estar dotados con el correspondiente sistema de cierre. Se colocará un registro secundario en los siguientes casos:

- a)** En cada cambio de dirección o bifurcación de la canalización principal.
- b)** En cada tramo de 30 m.
- c)** En los casos de cambio en el tipo de conducción.

Las dimensiones mínimas serán:

- 1º)** 450 x 450 x 150 mm (altura x anchura x profundidad)
- 2º)** Arquetas de 400 x 400 x 400 mm (altura x anchura x profundidad)
En el caso b), cuando la canalización sea subterránea.

Los cambios de dirección con canales se harán mediante los accesorios adecuados garantizando el radio de curvatura necesario de los cables.

Se podrán realizar:

- a. Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP-3X, según EN 60529, y un grado IK 7, según UNE EN 50102, con tapa o puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.
- b. Empotrando en el muro o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 60529, y un grado IK 7, según UNE EN 50102.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 50298 o con la UNE 20451.

2.2.7 Canalización secundaria

Es la que conecta la canalización principal con los registros de toma. Esta canalización puede materializarse mediante tubos o canales.

Conocido el número de utps necesarios en cada puesto de trabajo (generalmente 2, uno para servicios de voz y otro para datos), y la distribución necesaria de éstos en la planta, y por lo tanto el número de utps que discurrirán por cada canalización secundaria, se dimensionará la canalización para que quede libre el 40% de la misma.

La canalización secundaria deberá además distribuir la alimentación eléctrica para los puestos de trabajo, teniendo que ir en tubos separados o en caso de canalización con canaleta en una partición distinta a la utilizada para los servicios de voz y datos.

2.2.8 Registros de paso

Los registros de paso son cajas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos.

El registro de paso tendrá unas dimensiones de 360x360x120 (altura x anchura x profundidad) con 6 entradas en cada lateral. El diámetro máximo del tubo que llegue será de 40 mm.

Se colocará como mínimo un registro de paso cada 15 m de longitud de las canalizaciones secundarias y en los cambios de dirección de radio inferior a 250 mm.

Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos registros de paso.

Los registros se colocarán empotrados. Cuando vayan intercalados en la canalización secundaria, se ubicarán en lugares de uso comunitario, con su arista más próxima al encuentro entre dos paramentos a una distancia mínima de 100 mm.

En canalizaciones secundarias mediante canales, los registros de paso serán los correspondientes a los canales utilizados.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE 20451. Para el caso de los registros de paso también se considerarán conformes las que cumplan con la UNE EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN

50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

2.2.9 Registros de toma

Irán empotrados en la pared o el suelo. Estas cajas o registros deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60 mm, y tendrán, como mínimo, 42 mm de fondo y 64 mm en cada lado exterior.

Se fijará el número de registros definitivo en el proyecto de cableado estructurado, en función de la superficie o de la distribución por estancias.

Los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 500 mm) una toma de corriente alterna, o base de enchufe.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE 20451. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

2.3 Compatibilidad electromagnética

2.3.1 Tierra local

El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10 Ω respecto de la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

2.3.2 Interconexiones equipotenciales y apantallamiento

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

2.3.3 Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (Directiva 89/336/CEE). Para el cumplimiento de los requisitos de esta directiva podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos en ellas incluidos.

2.4 Requisitos de seguridad entre instalaciones.

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces.

Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 kV/mm (según norma UNE EN 60243). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

2.5 Suelo técnico

En general, en salas destinadas a un uso que requiera movilidad de los puestos de trabajo y/o alta densidad de puestos de trabajo, deberá contemplarse la utilización de suelo técnico o tendido perimetral. Se evitarán las canalizaciones en forma de columna y la canalización no accesible bajo pavimento.

El suelo técnico instalado será de la capacidad portante suficiente y se montará preferiblemente sin estructura para facilitar el movimiento de losas y la reestructuración de la sala.

Si las condiciones estéticas de la sala así lo exigiesen, se contemplará la instalación de falso suelo registrable.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

2.6 Falso techo

Las zonas comunes del edificio, tales como pasillos, halls, etc., deberán contar con falso techo registrable para alojar las canalizaciones.

El falso techo podrá utilizarse para albergar otro tipo de canalizaciones, siempre que se tengan en cuenta las especificaciones detalladas en este documento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

3 Diseño y dimensionado del cableado

Este capítulo hace referencia a:

- Dimensionamiento del sistema de cableado estructurado.
- El diseño de su arquitectura lógica y de sus elementos funcionales
- El etiquetado de todos los elementos del sistema de cableado estructurado.

Las prescripciones descritas en este capítulo son de obligado cumplimiento en materia de diseño de la instalación para todos los edificios del Gobierno de Navarra.

Si el edificio objetivo es de nueva construcción, el diseño realizado estará obligado a utilizar las infraestructuras construidas al efecto de soportar la instalación del cableado.

3.1 Elementos excluidos del diseño del cableado estructurado

Los proyectos de cableado estructurado en edificios nuevos, ampliados o remodelados excluirán los elementos activos necesarios para la puesta en marcha del mismo, como la electrónica de red, switches, routers, centralita telefónica, etc.

La Sección de Sistemas de Telecomunicaciones del Gobierno de Navarra encargará a la empresa pública Opnatel la instalación de dichos elementos una vez la instalación de cableado haya sido certificada y aceptada.

3.2 Dimensionamiento

3.2.1 Tomas de usuario

Como norma general, cada puesto de trabajo estará, como mínimo, constituida por 2 conectores RJ45 categoría 5e o 6 para los servicios de voz y datos, y dos tomas eléctricas. Se dimensionará de acuerdo a alguna de las siguientes condiciones:

- Al menos un puesto de trabajo por cada usuario previsto.
- Al menos un puesto de trabajo por despacho.
- Al menos dos puestos de trabajo por sala de reuniones.
- Al menos un puesto de trabajo por cada 9 m² útiles o fracción. En estos 9 m² no se contabilizarán despachos individuales ni salas de reuniones, en cada uno de los cuales se estimarán las tomas independientemente de su superficie.
- Cuando no esté definida la distribución y ocupación o actividad de la superficie se utilizará como base de diseño, la consideración de 1 toma (2 RJ45) por cada 9 m² o fracción.
- Se tendrá en cuenta también en el dimensionado la previsión de instalación de dispositivos de red de uso compartido, tales como impresoras, escáners, módem, fax, etc.).

Estos parámetros de diseño se consideran mínimos y podrán ser incrementados en función de los usos concretos que se vaya a dar a cada espacio.

3.2.1.1 Requerimientos específicos para centros educativos

Los centros educativos, dadas sus particulares características, se regirán por las siguientes normas para su dimensionamiento.

3.2.1.2 Centros educativos de nueva construcción

El objetivo de cualquier instalación de telecomunicaciones en un centro educativo de nueva creación (Proyecto Trenza) debe ser que todos los espacios de uso didáctico del centro tengan cobertura de red y acceso a Internet, mediante cableado estructurado, que deberá proyectarse e instalarse de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Gestión: Secretaría u oficinas, despachos de los miembros del equipo directivo, despacho del Departamento de Orientación, etc. El número de puntos de red que haya de instalarse en cada uno de estos espacios dependerá del tamaño del centro, de su dotación informática y de sus necesidades.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Profesores: salas de Profesores, departamentos didácticos, etc. Para la Sala de Profesores deberán disponerse varios puntos de red. Respecto a los despachos de los departamentos didácticos y similares, se tomará como referencia un punto de red doble de voz/datos por cada uno de ellos.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Aulas donde existan varios ordenadores: Aula de Informática, Aula de Tecnología, aulas multimedia, Biblioteca, aula de Plástica, aula de Música, laboratorios, etc. El número de puntos de red que deberá instalarse en cada uno de estos espacios dependerá del tamaño del centro, de su dotación informática y de sus necesidades.
- Para la conexión habitual de las aulas ordinarias u otros espacios de uso general (salón de actos, salón de usos múltiples, etc.) se tomará como referencia un punto de red de datos por cada uno de ellos.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados a su utilización por parte del personal de servicios del centro, tales como conserjería o portería. Cada centro deberá determinar en qué segmento de red se deben conectar los correspondientes puntos de red.
- Se instalarán tomas de voz en aquellos lugares donde sea necesario para el correcto funcionamiento del centro: oficinas, despachos, sala de profesores, conserjería y, en su caso, vivienda del conserje.
- En ningún caso se instalarán tomas de datos en aquellos espacios para los que se presuponga un uso particular o no directamente relacionado con la actividad educativa de un centro público, tales como la vivienda del conserje, los espacios del centro utilizados de forma exclusiva por ayuntamientos u otras instituciones, etc.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

3.2.1.3 Centros educativos ya existentes

El objetivo de la instalación de telecomunicaciones en estos centros (Proyecto Trenza) debe ser que todos los espacios de uso didáctico tengan cobertura de red y acceso a Internet, bien sea mediante instalación de cable físico, bien mediante cobertura inalámbrica. Este objetivo se pondrá en práctica de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Gestión: Secretaría u oficinas, despachos de los miembros del equipo directivo, despacho del Departamento de Orientación, etc. El número de puntos de red que deberá instalarse en cada uno de estos espacios dependerá del tamaño del centro y de sus necesidades.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Profesores, sobre todo allí donde existan varios ordenadores: salas de Profesores, departamentos didácticos, etc. Para la Sala de Profesores deberán disponerse varios puntos de red. Respecto a los despachos de los departamentos didácticos y similares, se tomará como referencia un punto de red doble de voz/datos por cada uno de ellos; si existen necesidades complementarias, se atenderán mediante cobertura inalámbrica.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Aulas donde existan varios ordenadores: Aula de Informática, Aula de Tecnología, aulas multimedia, Biblioteca, aula de Plástica, aula de Música, laboratorios, etc. Para la conexión habitual de las aulas ordinarias u otros espacios de uso general (salón de actos, salón de usos múltiples, gimnasio, etc.) se utilizará como norma la cobertura inalámbrica.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados a su utilización por parte del personal de servicios del centro, tales como conserjería o portería. Cada centro deberá determinar en qué segmento de red se deben conectar los correspondientes puntos de red.
- En ningún caso se instalarán tomas de datos en aquellos espacios para los que se presuponga un uso particular o no directamente relacionado con la actividad educativa de un centro público, tales como la vivienda del conserje, los espacios del centro utilizados de forma exclusiva por ayuntamientos u otras instituciones, etc.
- Se instalarán tomas de voz en aquellos lugares donde sea necesario para el correcto funcionamiento del centro: oficinas, despachos, sala de profesores, conserjería y, en su caso, vivienda del conserje.
- Los centros deberán ajustar sus peticiones de conectividad a los criterios definidos en los puntos anteriores. Cualquier modificación de estos criterios deberá ser consultada y en su caso autorizada por la Sección de Nuevas Tecnologías antes de incorporarse a los proyectos de cableado de red estructurado.

3.2.1.4 Ampliación de centros educativos ya existentes

Dada la dificultad de precisar criterios comunes para todas las situaciones diferentes que se pueden producir en este ámbito, será necesario estudiar en cada caso las actuaciones necesarias para atender las necesidades del centro.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

3.2.2 Armarios (rack) de comunicaciones

Los armarios (rack) son los elementos donde se concentra el cableado estructurado, y donde se alojan los elementos de comunicaciones, como switches, routers, SAI, centralitas telefónicas, etc. En dichos armarios se realizan las interconexiones para la activación de los servicios en las tomas de los usuarios.

3.2.2.1 Ubicación, dimensiones y número de armarios

Los armarios se deberán ubicar en el interior de los recintos de telecomunicaciones a que hace referencia el apartado 2. En el caso de edificios existentes en los que no se hubiese previsto recinto de telecomunicaciones se hará un estudio de cara a ubicar el armario, el cual deberá contar con el visto bueno del Gobierno de Navarra.

Para dimensionar el número y dimensiones de los armarios necesarios se habrá de tener en cuenta los siguientes criterios:

- La distancia máxima del cable entre el armario y las cajas terminales nunca podrá exceder los 90 metros.
- La altura será tal que permita la instalación de todos los paneles, pasahilos, electrónica de red y demás elementos que se indican en los apartados siguientes, posibilitando un crecimiento del 20% de tomas sin necesidad de incluir nuevos armarios.
- Las dimensiones del armario permitirán la instalación de los elementos previstos en el mismo. Como norma general, se instalarán armarios de 19", con dimensiones mínimas 0,8 x 0,8 m. En el caso de los centros educativos, dadas sus especiales características, se requerirán armarios de 1 metro de fondo.
- Se instalará el número mínimo de armarios que cumplan los requisitos anteriores.

3.2.2.2 Accesibilidad

Los armarios correspondientes a un mismo distribuidor pueden agruparse colocando los armarios unidos por sus laterales.

La ubicación de los armarios permitirá que estos grupos sean accesibles desde los extremos, la parte anterior y la posterior del conjunto de armarios. En los puntos de acceso a los armarios, la distancia desde ellos a cualquier pared será como mínimo de 40 cm, de forma que permita manipular su interior para realizar los trabajos de mantenimiento oportunos.

3.2.2.3 Alimentación

La ubicación de los armarios garantizará una separación mínima de 3 metros respecto de las principales fuentes de señales parásitas (transformadores, onduladores, ascensores, etc.).

Los armarios contarán con un kit de puesta a tierra que conectará todas sus partes metálicas y las de los elementos que contenga.

En caso de que el edificio posea un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) con la suficiente capacidad, se deberá conectar el armario distribuidor a dicho sistema, realizando todo lo necesario para ello.

3.2.2.4 Elementos en el interior de los armarios

Los armarios contarán con los siguientes elementos:

3.2.2.4.1 Paneles de parcheo

- Como norma general, se utilizarán paneles de parcheo de 24 conectores RJ45 hembra y 1u de altura.
- El número de paneles de parcheo necesarios en cada armario se hallará calculando el cociente entero redondeado por exceso que resulte de dividir el total de cables utp necesarios entre 24 (número de conexiones en cada panel de datos).
- Los paneles de parcheo se colocarán en el armario siguiendo un orden ascendente, a continuación de los paneles de interconexión entre armarios.
- Los conectores en los paneles deberán ir correctamente marcados y numerados y se utilizará la misma numeración en las bocas de las tomas de forma que cada boca de cada puesto de trabajo quede perfectamente identificada en el armario.
- Los conectores deberán ser autogrimpados (no necesitarán herramienta de grimpado para la conexión del cable), y tendrán guiacable posterior.
- La conexión en el panel de parcheo se hará correlativamente. No se distinguirá entre tomas de voz y tomas de datos, y todas llevarán una numeración correlativa. No obstante, como norma general, se usarán las conexiones pares de los paneles para datos y las impares para voz.
- Los paneles deberán tener espacio para la colocación de etiquetas de identificación.
- Se indicará el número de paneles, de tomas existentes y de tomas libres en él.

3.2.2.4.2 Paneles pasahilos

Todos los armarios contarán con pasahilos verticales.

Cada panel de 24 conectores instalado tendrá un pasahilo de 1u instalado en el espacio inmediatamente superior o inferior. Los paneles de parcheo se agruparán de dos en dos, de forma que cada grupo de dos paneles contará con un pasahilo de 1u situado en el espacio inmediatamente superior y otro pasahilo de 1u situado en el espacio inmediatamente inferior.

Asimismo, se preverán pasahilos para la electrónica de red siguiendo la misma regla indicada para los paneles de parcheo.

Se preverá 1 pasahilo por cada panel de fibra óptica.

3.2.2.4.3 Bandejas

En los armarios que vayan destinados a albergar cualquier tipo de electrónica de red se instalará una bandeja portaequipos por cada 10u libres, y siempre un mínimo de 2 bandejas.

Con objeto de ahorrar espacio en la parte frontal del rack, pueden colocarse bandejas fijadas al perfil posterior del armario.

3.2.2.4.4 Ventilación

Los armarios que vayan destinados a albergar cualquier tipo de electrónica de red vendrán dotados con sistema de ventilación forzada con termostato. Este ventilador no ocupará Us útiles del armario.

3.2.2.4.5 Regletas de alimentación

Se instalarán regletas de tomas de corriente tipo schuko de 16A con toma de tierra. Todas las regletas contarán con protección magnetotérmica integrada, o bien serán cableadas hasta las bornas del magnetotérmico instalado en el armario.

Las regletas serán de montaje en unidades de 19" y se instalarán en horizontal en el perfil posterior del rack, mirando hacia la parte frontal. Se colocará un pasahilos para gestionar los cables de alimentación de los equipos conectados a la regleta.

El número de tomas tipo schuko será de un mínimo de 8.

Las regletas contarán con un interruptor de encendido/apagado, con sistema luminoso de indicación de encendido. Las regletas irán alimentadas de SAI.

3.2.2.4.6 Electrónica de red

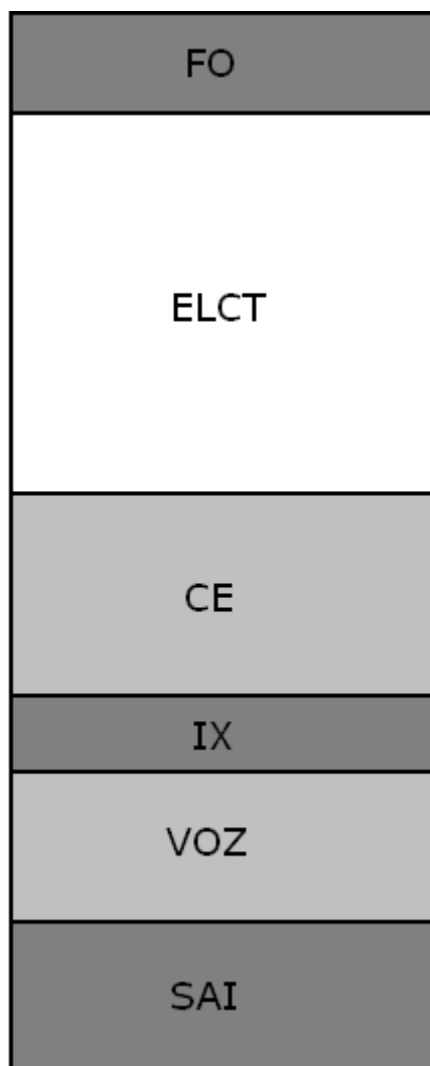
La electrónica de red será siempre instalada por Opmatel y deberá quedar fuera de los proyectos de cableado de los edificios de nueva construcción. No obstante, en el dimensionado del armario se tendrá en cuenta el espacio suficiente para alojar la electrónica de red necesaria.

3.2.2.5 Distribución de los elementos en el interior de los armarios

En los armarios distinguiremos los siguientes módulos:

- FO. Paneles para fibra óptica.
- ELCT. Hueco para la electrónica.
- CE. Paneles para las tomas de cableado estructurado.
- IX. Paneles para interconexiones con otros armarios.
- VOZ. Paneles mecanizadores de las mangueras de extensiones provenientes de centralita, o hueco para centralitas enracables.
- SAI. Hueco para el sistema de alimentación ininterrumpida.

El orden de colocación de los módulos dentro del armario seguirá, como norma general, la siguiente distribución.



3.2.3 Latiguillos de inteconexión

Se suministrará un latiguillo de interconexión prefabricados por cada conector RJ45 instalado en el armario.

Los latiguillos de interconexión serán de diferentes longitudes, al objeto de facilitar la gestión y ordenación del armario. Se suministrarán latiguillos de la menor longitud posible, teniendo en cuenta que deben atenderse todas las necesidades de conexión del armario.

La suma del latiguillo de conexión del puesto de trabajo, y del latiguillo de conexión a los equipos activos, no puede exceder de 10 m. en los puestos de datos.

3.3 Subsistema de cableado horizontal

El subsistema de cableado horizontal se extiende desde el distribuidor de planta, hasta las tomas de usuario o rosetas.

Este subsistema incluye los cables horizontales o de planta, la terminación mecánica en los paneles del distribuidor de planta, los latiguillos de interconexión en dicho distribuidos y las tomas de usuario (rosetas).

En cuanto a las canalizaciones, serán de tubo corrugado flexible tipo forroplast o similar, o canaleta con tapa y agujeros o ranuras, tendidas por el falso techo, con tamaño interior sobredimensionado en modo suficiente para que los calbes puedan volver a su forma natural después del proceso de instalación en el que pueden verse sometidos a sobretensiones.

Las cajas de registro de las canalizaciones serán igualmente amplias para que los cables no sufran torceduras.

Las cajas de mecanismos donde irán alojadas las rosetas serán cuadradas y del mayor fondo posible.

Con el diseño del tendido del cableado no se superarán en ningún caso los noventa metros de distancia entre las rosetas y los paneles distribuidores de planta del subsistema horizontal.

3.4 Subsistema vertical

El subsistema de cableado vertical se extiende desde el distribuidor de edificio, hasta el distribuidor o distribuidores de planta que existan en el sistema.

Este subsistema incluye los cables verticales o troncales de edificio, las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles (tanto en el distribuidor de edificio, como en los distribuidores de planta) y los latiguillos de interconexión en el distribuidor de edificio.

Las verticales unirán los diferentes armarios por el camino más corto posible, y con el mínimo recorrido en horizontal.

3.4.1 Subsistema vertical de voz

Para el subsistema vertical de voz se usarán mangueras multipar terminadas en paneles de 25 tomas RJ45. El número mínimo de pares de la manguera será el resultado de multiplicar la demanda prevista por 1,4, de forma que se utilizará el cable normalizado de valor igual o superior al valor obtenido.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

3.4.2 Subsistema vertical de datos

El cableado vertical se realizará de una sola tirada entre los dos distribuidores a unir, estando terminantemente prohibido el uso de empalmes o inserciones de otros dispositivos intermedios.

La interconexión entre armario estará dotada, como mínimo, por 4 cables UTP cat. 5e o 6, entre aquellos armarios separados una distancia inferior a 90 metros. En caso de que la distancia supere los 90 metros se establecerán interconexiones con fibra óptica 50/125 mm OM3 o fibra óptica monomodo.

3.5 Subsistema de campus

El subsistema de campus se extiende desde el distribuidor de campus hasta el distribuidor o distribuidores de edificio que existan en el sistema.

Este subsistema puede o no existir, dependiendo de la naturaleza y dimensiones del sistema de cableado que se pretenda implementar.

Cuando existe, incluye los cables de campus, las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles de parcheo (tanto en el distribuidor de campus, como en los distribuidores de edificio) y los latiguillos de interconexión en el distribuidor de campus. El cable del "backbone" de campus también puede interconectar distribuidores de edificio.

El cableado de campus se realizará, salvo casos concretos y muy justificados, de una sola tirada entre los dos distribuidores a unir, estando terminantemente prohibido el uso de empalmes o inserciones de otros dispositivos intermedios.

El tipo de cable a emplear será fibra óptica 50/125 mm OM3 o fibra óptica monomodo para las conexiones de datos, y cable balanceado para conexiones de voz.

En el caso en que la distancia máxima entre los dos puntos a unir supere la especificada como máxima por la norma (1500 metros de longitud mecánica), se estudiarán particularmente otros sistemas alternativos.

El cableado exterior (campus) y en zonas de alto riesgo (p.e. sótanos), deberá estar protegido contra roedores y agentes exteriores físicos y eléctricos.

- El cableado de fibra debe ser armado con gel antihumedad.
- El cableado multipar de cobre debe ser armado y protegido contra descargas eléctricas en las zonas en que haya peligro de descargas.
- Todos los cables que se encuentren fuera del cono de protección de los edificios y que puedan verse afectados por descargas eléctricas atmosféricas, deberán dotarse de los dispositivos de protección necesarios.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

3.5.1 Tendido del cableado de campus

El cableado exterior será subterráneo. El tendido aéreo sólo podrá usarse en ocasiones muy justificadas.

El cable utilizado será de uso específico para exteriores, y no debe verse afectado por las acciones de roedores, humedad o cualquier otro agente externo.

Los cables deberán ir canalizados en tubos, dejando un tubo vacío para posteriores ampliaciones. Se construirán arquetas cada 25 m a lo largo del trazado para facilitar nuevos tendidos.

En la realización de canalizaciones de exterior debe estudiarse si es necesario solicitar algún permiso administrativo para la realización de dicha obra.

En el caso de cableado de cobre, los cables que conecten dos localizaciones con sistemas de alimentación independientes deberán conectarse en sus dos extremos a módulos de conexión provistos de descargadores de sobretensión.

3.6 Etiquetado

Cada uno de los enlaces del sistema de cableado estructurado deberá ser etiquetado en sus dos extremos. Estas dos etiquetas deben coincidir, de forma que cada enlace quede perfectamente identificado.

Tanto los paneles como las rosetas deben contar con algún tipo de sistema que permita colocar las etiquetas. Las etiquetas deben ser de lectura clara y no podrán ser impresas de forma manual. Se recomienda distinguir con colores los diferentes subsistemas dentro de los paneles de cada armario

3.6.1 Nomenclatura

Los conectores se etiquetarán mediante un número, de la forma XXX, que será el mismo en ambos extremos del enlace. En caso de existir más de un armario la nomenclatura será Y-XXX, donde Y será el identificador del armario, que será una letra en mayúsculas (A, B, C, ...), del que depende la roseta y XXX es el número asignado a la roseta dentro de ese armario.

3.6.2 Orden de numeración

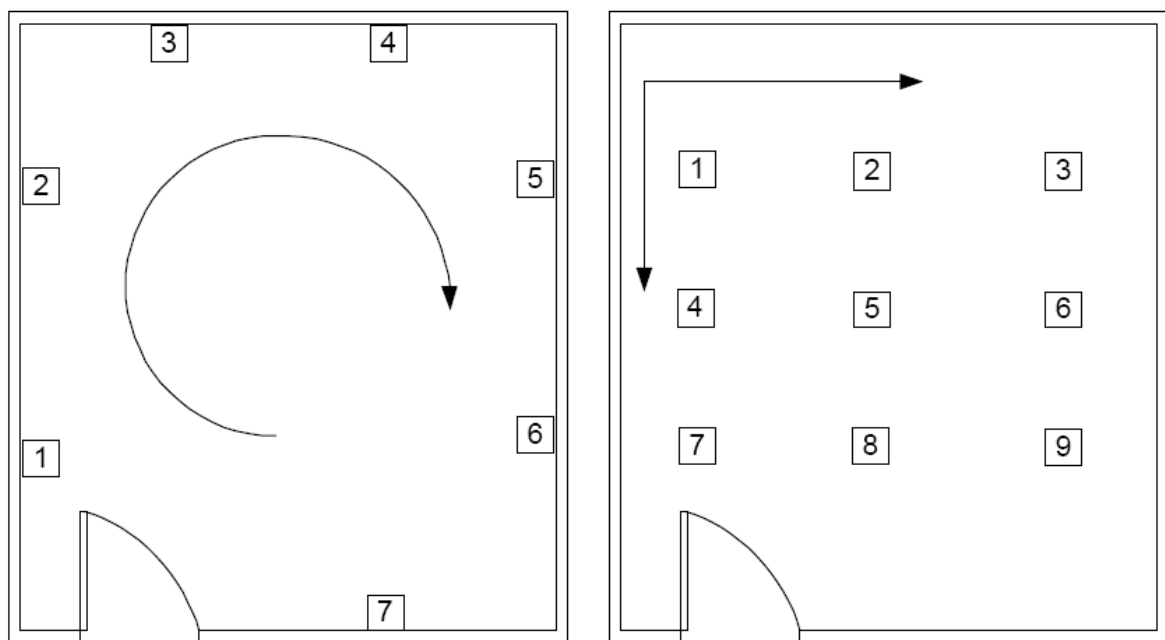
3.6.2.1 Paneles

Para el orden de numeración de los distintos elementos que componen el sistema de cableado estructurado debe guardar cierta coherencia con su distribución a largo del edificio. Esto permitirá una mejor localización de las tomas y mayor rapidez en los trabajos de certificación sean más rápidos.

Para ello:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

- En general, el etiquetado debe seguir un orden hacia la derecha y hacia abajo sobre la planta del edificio (tomando como referencia los planos del proyecto).
- Dentro de una misma dependencia, las rosetas en pared se numerarán correlativamente en sentido horario, tomando como referencia la puerta de la sala.
- Dentro de una misma dependencia, las cajas de suelo se numerarán siguiendo una ordenación hacia la derecha y hacia abajo.
- Si hay varias tomas en una misma roseta (p.e.: cajas de 6 tomas) se seguirá el principio de ordenación hacia la derecha y hacia abajo.
- En el caso de varias plantas, los enlaces se conectarán siguiendo el orden ascendente de las plantas (p.e.: enlaces de la planta 6, enlaces de la planta 7, etc.).



3.6.2.2 Paneles

Las rosetas se conectan a las bocas de los paneles según el número de orden de las cajas que las contienen y empezando de izquierda a derecha en el panel, y de abajo a arriba en los diferentes paneles.

Un ejemplo sería el siguiente:

4 Baja tensión

Este capítulo describe la forma en la que tiene que realizarse el diseño de la instalación eléctrica asociada al sistema de cableado estructurado.

Toda la instalación eléctrica deberá cumplir el Reglamento de Baja Tensión en vigor.

4.1 Instalación eléctrica dedicada

La instalación eléctrica dedicada es una instalación eléctrica obligatoria para uso exclusivo del cableado estructurado y la informática asociada. Su suministro parte de los elementos de mando y protección de cabecera. No comparte suministro con otros circuitos de planta (p.e., alumbrado, fuerza, etc.).

La canalización de los cables de la instalación eléctrica dedicada correrá paralela a la de los cables de datos del sistema de cableado estructurado o bien será la misma, en cuyo caso será obligatorio utilizar un tabique que separe ambos tipos de cable.

Además, con el fin de evitar problemas, siempre que coexistan cables eléctricos de 220 V y cables de datos, se tomarán las siguientes precauciones:

- a) Se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.
- b) Si hubiera necesidad de que se cruzaran dos tipos de cables, eléctricos y datos, lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento entre el campo electromagnético del cable eléctrico y los impulsos del cable de datos.

La instalación eléctrica dedicada contará con un sistema de puesta a tierra dedicado.

La instalación eléctrica dedicada alimentará:

- las tomas de corriente (TC) de los armarios de comunicaciones
- los equipos servidores críticos albergados en el CPD.
- Cada puesto de trabajo de usuario (2 RJ45) contará con un mínimo de 2 TC. Estas estarán integradas en la misma caja que las tomas RJ (en el caso de instalación empotrada, se colocarán adosadas a la roseta). La parte eléctrica del puesto de usuario contará con protección magnetotérmica. En caso de que existan más tomas de corriente en un puesto de trabajo éstas deberán alimentarse de diferentes líneas.

4.1.1 Características generales de la instalación eléctrica dedicada

La alimentación de los armarios de comunicaciones debe realizarse mediante una instalación eléctrica dedicada desde la cabecera de la instalación eléctrica

general del edificio. De esta forma la alimentación de los armarios de comunicaciones no compartirá suministro con circuitos de uso general del edificio.

La instalación eléctrica dedicada estará centralizada desde el recinto de comunicaciones principal donde se instalará un cuadro eléctrico desde el que se gobernará la alimentación del sistema de cableado estructurado.

El sistema de puesta a tierra será dedicado. Dicho sistema dedicado compartirá con la instalación general del edificio el punto de puesta a tierra. Este se instalará en estrella desde el punto de puesta a tierra de la instalación general del edificio, y a él se conectarán todos los elementos metálicos que conformen el sistema de cableado estructurado (armarios de comunicaciones, etc.).

4.2 Toma de tierra para datos

4.2.1 Sistema de puesta a tierra dedicado

Se entiende por sistema de puesta a tierra dedicado aquel que:

- Cuenta con una línea principal de tierra propia desde el punto de puesta a tierra general del edificio.
- Cuenta con un puente de prueba propio. Este se instalará en el punto de puesta a tierra del sistema de puesta a tierra dedicado Dedicado.
- Comparta el sistema de toma de tierra general del edificio.

El diseño e instalación del sistema de puesta a tierra dedicado cumplirá el Reglamento de Baja Tensión.

4.2.2 Resistencia a tierra

La resistencia de tierra de datos, medida mediante el método de las tres puntas, es recomendable que sea menor de 5 óhmios y, en ningún caso será mayor de 10 óhmios. Este valor se entiende independientemente de la protección diferencial utilizada.

En caso de no poder alcanzarse este valor con el sistema de toma de tierra general del edificio, se instalarán electrodos adicionales para conseguir este valor. Estos electrodos se integrarán en el sistema general de toma de tierra del edificio mediante líneas de enlace con tierra de la sección indicada en Reglamento de Baja Tensión.

El sistema de puesta a tierra dedicado del sistema de cableado estructurado debe contar con algún tipo de sistema de automantenimiento de la humedad del terreno que garantice que los valores de la resistencia de tierra se hallen siempre por debajo del máximo permitido.

4.2.3 Revisión del sistema de puesta a tierra dedicado

A la entrega de la obra, se realizarán medidas de la resistencia de tierra en, al menos:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

- En el puente de medida del punto de puesta a tierra (método de las tres puntas)
- En los armarios de comunicaciones.
- Distintos puntos de utilización (TC de usuario).

Estas medidas se entregarán junto con el resto de la documentación al entregar el proyecto.

4.2.4 Conexión a tierra de elementos del sistema de cableado estructurado

Todo elemento metálico del sistema de cableado estructurado deberá conectarse al sistema de puesta a tierra dedicado.

4.2.4.1 Bandejas metálicas

Se conectarán al sistema de puesta a tierra dedicado todos los tramos de la bandeja. Para ello, se tenderá un conductor de protección a lo largo de todo el recorrido de la bandeja, y se irá conectando a los distintos tramos a través de los conectores apropiados.

4.2.4.2 Armarios de comunicaciones

El chasis del armario, y en general cualquier elemento metálico contenido en su interior (paneles, equipos, ventilador, etc.) se conectará al sistema de puesta a tierra dedicado a través de los kits de conexión a tierra propios de cada fabricante.

4.2.4.3 Cajas de suelo

Las partes metálicas de la unidad portamecanismos deberán conectarse al sistema de puesta a tierra dedicado a través de los conectores apropiados.

4.3 Diseño y dimensionado

Cada circuito alimentará como máximo a 12 tomas de corriente o 6 puestos de trabajo. La protección para cada circuito constará de:

- Protección diferencial para todo el grupo de tomas de corriente.
- Protección magnetotérmica para todo el grupo de tomas de corriente.

Cada cuadro eléctrico contará además con protección de cabecera.

La elección de los elementos de mando y protección será tal que garantice la selectividad de la instalación eléctrica. Tanto los calibres de los elementos de mando y protección como las secciones de los cables elegidas deberán estar justificados a través de los cálculos pertinentes. Los resultados de los cálculos deben cumplir el Reglamento de Baja Tensión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	---	---------------

4.4 Etiquetado

4.4.1 Etiquetado de los cuadros eléctricos

El cuadro eléctrico general se etiquetará como CEG-CCP. Cada cuadro eléctrico secundario será etiquetado con un nombre del tipo C-áá, donde:

- C. Indicará "cuadro eléctrico"
- áá. Será el identificador del distribuidor de planta asociado al cuadro eléctrico. En todos los cuadros tendrá tantos dígitos como el cuadro de mayor numeración.

P.e.: C-02 es el cuadro eléctrico asociado al DP2.

4.4.2 Etiquetado de los circuitos eléctricos

Las protecciones de grupo de cada circuito eléctrico de la IED deben etiquetarse según el esquema C-áá-ââ:

- C-áá. Coincide con el identificador del cuadro eléctrico del que depende el circuito.
- ââ. Es el número del circuito dentro de su cuadro eléctrico. En todos los circuitos dentro de un mismo cuadro tendrá tantos dígitos como el circuito de mayor numeración dentro de ese cuadro.

P.e.: C-02-15 es el circuito eléctrico nº 15 dentro del cuadro eléctrico C-02.

4.4.3 Etiquetado de las tomas de corriente

Cada una de las tomas de corriente que componen un circuito eléctrico deberán estar etiquetadas con el identificador del circuito al que pertenecen.

Las pautas de implementación y colocación de estas etiquetas son las mismas que en el caso de las etiquetas de las tomas de voz y datos.

4.5 SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida)

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida será provisto por Opnatel una vez finalizada la obra. No obstante, deberá preverse que al menos los siguientes elementos deberán contar con alimentación procedente de un SAI:

- Todas las tomas de corriente instaladas en el interior de armarios de comunicaciones.
- Un número de tomas de corriente del recinto de telecomunicaciones imprescindibles para dar servicio a todos los equipos críticos allí ubicados. Estas tomas deberán situarse en lugares tales que faciliten la conexión de estos equipos.

En la documentación relativa al proyecto de diseño se deberá entregar un estudio que incluya:

- Cálculos de dimensionamiento de la potencia del SAI.
- Esquema detallado del circuito del SAI y de las tomas a las que da servicio.

La SAI deberá contar con un mecanismo de bypass manual para labores de mantenimiento, el cual carecerá de posición cero.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

Datos del proyecto	Dirección de obra: ☐ Sí ☐ No
Visado del colegio de:	
Fecha de presentación	En , a

5.1 Memoria

El objeto de la memoria es la descripción del edificio o conjunto de edificios para el que se redacta el Proyecto Técnico, descripción de los servicios incluidos, así como las señales, entradas y demás datos de partida, cálculos o sus resultados, que determinen las características y cantidad de los materiales a emplear, ubicación en las diferentes redes y la forma y características de la instalación. Por tanto lo que sigue debe responder a estos condicionantes.

5.1.1 Datos generales

En este apartado se identificarán las instalaciones objeto del proyecto. Se indicará al menos:

- Dirección y situación geográfica, acompañada de un plano de situación de las instalaciones.
- Accesos a las instalaciones (detallando al menos los aspectos de acceso a la ciudad, acceso a la localización del edificio, aparcamientos, horarios de apertura y personas de contacto).
- Descripción funcional del edificio, y en especial de las zonas objeto del proyecto (servicios de las distintas zonas, etc.).
- Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número bloques, número de plantas, oficinas, despachos, distintas dependencias, tipos de techos y suelos, canalizaciones, infraestructuras y servicios relacionados (aire acondicionado, ascensores,...), etc.
- Objeto del Proyecto Técnico.

En caso de rehabilitación o ampliación de edificios, se describirá también, en su caso, la situación de las infraestructuras de comunicaciones existentes objeto del proyecto. En él se indicarán al menos:

- Esquema general de las infraestructuras de comunicaciones (voz y datos) existentes.
- Nº de tomas existentes.
- Estimación del nº de usuarios y grado de utilización del sistema
- Tipo de material utilizado e informe sobre la posibilidad de reutilización del mismo.
- Descripción general de la red de datos implementada sobre las infraestructuras de comunicaciones objeto de estudio. Posibilidad de reutilización de los equipos.
- Descripción del sistema eléctrico asociado a las infraestructuras de comunicaciones y esquema del mismo. Se debe especificar la potencia destinada a los circuitos empleados para alimentar eléctricamente a las infraestructuras de comunicaciones



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4

Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

- Características arquitectónicas relevantes del edificio.
- Deficiencias o necesidades de la infraestructura actual y propuestas de mejora.

5.1.2 Resumen de las soluciones adoptadas

En este apartado se enumerarán y justificarán las soluciones que posteriormente van a ser desarrolladas en el proyecto de ejecución.

Las soluciones se describirán de la forma más concreta posible, aportando datos numéricos y tareas clave a llevar a cabo.

5.1.3 Diseño de la solución

Los apartados 3 y 4 de este punto únicamente deberán ser incluidos en el proyecto si el Gobierno de Navarra lo exige así en la solicitud del proyecto. Los apartados 1 y 2 deben ser incluidos obligatoriamente en el proyecto.

5.1.3.1 Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de voz y datos

En este apartado, se describirán, de forma sucinta, las características de la red de cableado de voz y datos, el número de tomas necesarias y el tipo de tomas.

En este capítulo se procederá, acorde con la descripción del edificio realizado, en función del número de plantas, y distribución de oficinas, despachos, laboratorios etc. y puestos de trabajo, a determinar las características de la red de cable a instalar,

- Topología de la red:
 - o Topología vertical.
 - o Topología horizontal
- Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables.
- Estructura de distribución y conexión de armarios: mangueras multipares y utp o fibra.
- Descripción completa y diagrama de cada uno de los armarios de comunicaciones (Us ocupadas, Us disponibles, nº y tipo de los repartidores, ocupación de los repartidores y nº de puertos de reserva).
- Canalizaciones empleadas, indicando dimensiones, accesorios necesarios y material de fabricación. Se detallarán los procedimientos de instalación de cada tipo de canalización en cada zona concreta del edificio.
- Número y tipo de tomas.
- Descripción completa de la obra civil asociada.
- Dimensionamiento de:
 - o Punto de Interconexión (Acceso red corporativa).
 - o Puntos de Distribución de cada planta (Armarios).
- Resumen de los materiales necesarios para la red.
 - o Cables (multipares, utp y fibra).
 - o Armarios
 - o Paneles del Punto de Interconexión.
 - o Paneles del Punto de Distribución.

- o Tomas de red

5.1.3.2 Acceso y distribución de red eléctrica para los puestos de trabajo

Este apartado tiene por objeto describir la red eléctrica asociada a la de cableado estructurado que dará servicio a los puestos de trabajo.

Se deberá describir:

- Esquema de red
- Descripción detallada y cálculos de dimensionamiento del sistema eléctrico. Se indicarán los parámetros, localización y función de los elementos de protección y se adjuntará un diagrama unifilar de la instalación eléctrica asociada a las infraestructuras de telecomunicaciones proyectadas.
- Acometida de red principal sección de cable y protecciones magnetotérmicas y diferenciales
- Cuadros secundarios asociado a cada armario de red que da servicio a red eléctrica que da servicio a los puestos de trabajo informáticos.
- Distribución eléctrica en planta: circuitos, secciones y protecciones
- Tomas indicando las que irán protegidas por la SAI y las que no y el circuito al que irán asociadas

5.1.3.3 Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales. (sólo en el caso que proceda por solicitud del servicio)

Se incluirán aquí todas las informaciones, cálculos o sus resultados, acordes con las características técnicas de los materiales que intervienen en la instalación y situación de los mismos. Se complementará este apartado con un resumen general en el que se mostrarán las características, cantidades y tipos de materiales que son necesarios para la instalación.

- Consideraciones sobre el diseño.
- Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de la antena.
- Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.
- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.
- Plan de frecuencias.
- Número de tomas.
- Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida), número de derivadores /distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características.
- Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
 - o Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
 - o Respuesta amplitud frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y en el peor caso).
 - o Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 – 862 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
 - o Relación señal / ruido.
 - o Intermodulación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMC4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

- Descripción de los elementos componentes de la instalación.
 - o Sistemas captadores.
 - o Amplificadores.
 - o Mezcladores.
 - o Distribuidores.
 - o Cable.
 - o Materiales complementarios.

5.1.3.4 Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite (sólo en el caso que proceda por solicitud del servicio)

En este apartado, se establecerán las premisas sobre la elección del emplazamiento de las antenas receptoras de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, las características de las mismas que inciden en los cálculos mecánicos de las bases de las parábolas y el cálculo de la estructura de soporte de las mismas. También se explicará en el mismo, las previsiones para incorporar las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite en función de la cabecera para la captación terrenal que se defina, así como la forma en que, en función de dicha cabecera, se pueda producir la mezcla de ambas señales para su posterior distribución. En todo caso, y al objeto de garantizar que la instalación es adecuada para la introducción de los servicios de radiodifusión sonora y televisión por satélite, se establecerán los niveles de señal requeridos a la salida de la cabecera que deberán ser compatibles con los amplificadores disponibles en el mercado. Asimismo se determinarán los niveles de señal obtenidos en el mejor y peor caso.

- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite
- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.
- Previsión para incorporar las señales de satélite.
- Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales.
- Amplificadores necesarios.
- Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
 - o Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
 - o Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 – 2150 MHz (Variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).
 - o Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 950 – 2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
 - o Relación señal / ruido.
 - o Intermodulación.
- Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda):
 - o Sistemas captadores
 - o Amplificadores
 - o Materiales complementarios

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

5.1.3.5 Canalización e infraestructura de distribución

En este apartado, se procederá al estudio general del edificio para determinar la ubicación de los diferentes elementos de la infraestructura. En el cálculo de las canalizaciones precisas, en función de las necesidades de la red, se incluirán, al menos, los resultados del mismo. Deberá existir una descripción sobre la realización de las diversas canalizaciones en función de las características estructurales del edificio, con indicación de la ubicación de los registros secundarios, de paso, de terminación de red y de toma, así como las soluciones constructivas que se deban adoptar en cada caso de acuerdo con las Normas de la Edificación que, en cada momento, resulten de aplicación. Se deberán señalar las características de los tubos empleados en cada caso, cuando exista grado de libertad para ello, así como las características básicas de la red de enlace. Si se utilizan canaletas deberá indicarse para cada tramo las características de las mismas y sus dimensiones. En lo referente a los recintos de instalaciones de telecomunicación, se deberán indicar las características de su equipamiento en función de lo especificado en la Norma de la Edificación. Se finalizará con un cuadro resumen de los materiales necesarios, sus características básicas y sus dimensiones.

- Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
- Arqueta de Entrada y Canalización Externa.
- Registros de Enlace.
- Canalizaciones de enlace.
- Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:
 - Registros Principales
 - Canalización Principal y Registros Secundarios.
 - Canalización Secundaria y Registros de Paso.
 - Registros de Toma.
- Cuadro resumen de materiales necesarios:
 - o Arquetas.
 - o Tubos de diverso diámetro y canales.
 - o Registros de los diversos tipos.
 - o Material de equipamiento de los recintos.

5.1.3.6 Varios

Análisis, estudio y soluciones de protección e independencia del cableado e infraestructura de telecomunicación respecto a otras instalaciones previstas en el edificio o conjunto de edificaciones que puedan interferir o ser interferidas en su funcionamiento en/por el cableado (cuando sea necesario).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

5.2 Pliego de condiciones

El Pliego de Condiciones constituirá la parte del Proyecto Técnico en la que se describan los materiales, de forma genérica o bien particularizada de productos de fabricantes concretos, si así lo requiriese el promotor, en el entendimiento que resultan de obligado cumplimiento las Normas anexas y sólo cuando los requerimientos utilizados por el proyectista en cuanto a características técnicas resulten más estrictos que las de dichas Normas, o en los casos no contemplados en las mismas, o cuando estas resulten de difícil cumplimiento será necesario incidir en las mismas. Para todos aquellos materiales necesarios cuyas características no están definidas en las Normas, se hará mención especial de sus características para que así sea tenido en cuenta por el instalador a la hora de su selección. También se hará mención expresa de las características de la instalación y peculiaridades que el proyectista, en función de su criterio o a petición del promotor, determine deben cumplirse en aquellos puntos no existentes en la Norma o que se requieran condiciones más restrictivas que lo indicado en aquélla. Se completará con aquellas recomendaciones específicas que deban ser tenidas en cuenta de la legislación de aplicación, así como con una relación nominativa de las Normas, legislaciones y recomendaciones que, con carácter genérico, deban ser tenidas en cuenta en este tipo de instalaciones

5.2.1 Condiciones particulares

En este apartado se incluyen las condiciones particulares de los materiales en los casos en que o no están definidos en las Normas anexas o cuando las características técnicas exigidas sean más estrictas que lo indicado en las mismas. Lo indicado a continuación resulta de carácter mínimo, sin perjuicio de que, en cada caso, el proyectista pueda o necesite ampliar la relación de características que a continuación se mencionan. El cumplimiento de lo indicado en la memoria y en el pliego debe quedar reflejado en el cuadro de medidas que deberá constituir el elemento básico con el cual el instalador ratifica el resultado de su trabajo con respecto al Proyecto Técnico, de forma que puedan realizarse las comprobaciones necesarias y contrastarlas con los resultados de la instalación terminada, para emitir la certificación cuando sea preceptiva.

- Red de voz y datos.
 - o Características de los cables.
 - o Características de los conectores
 - o Características de los paneles de parcheo.
 - o Características de los armarios
- Cableado eléctrico asociado
 - o Características de los cables.
 - o Características de los conectores
 - o Características de las protecciones.
 - o Características de los cuadros
- Radiodifusión sonora y televisión.
 - o Características de los sistemas de captación.
 - o Características de los elementos activos.
 - o Características de los elementos pasivos.
- Infraestructura.
 - o Características de las arquetas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

- o Características de la canalización externa (si procede).
- o Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los recintos de telecomunicaciones. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.
- o Características de los registros secundarios y registros de terminación de red.
- Cuadros de medidas.
 - o Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo también el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950 y 2150 MHz.
 - o Cuadro de medidas de la red de voz y datos.
- Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).
 - o Descripción de los elementos y de su uso.
 - o Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

5.2.2 Condiciones generales

En este apartado se recogerán las Normas y requisitos legales que sean de aplicación, con carácter general, al cableado proyectado. Se deberán incluir referencias específicas, al menos, a:

- Reglamento de ICT y Normas Anexas en cuanto a la captación y distribución de señales de televisión
- Normas de cableado estructurado EIA/TIA 568-A-5.
- Normas de reglamento de baja tensión
- Normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Normativa sobre protección contra Campos Electromagnéticos.
- Secreto de las comunicaciones.

5.3 Planos

En este capítulo se incluyen los planos y esquemas de principio necesarios para la instalación de la infraestructura objeto del Proyecto Técnico. Constituyen la herramienta para que el constructor pueda ubicar en los lugares adecuados los elementos requeridos en la memoria, de acuerdo con las características de los mismos incluidas en el Pliego de Condiciones. Deben ser, por tanto, claros y precisos. Delineados por medios electrónicos o manuales eliminando dudas en su interpretación. Los reflejados a continuación, considerados como mínimos, podrán ser complementados con otros planos que a juicio del proyectista sean necesarios en cada caso concreto. Es importante señalar que se deben incluir junto a los planos del edificio, que muestren la ubicación de los recintos, las canalizaciones, registros y bases de acceso terminal, los esquemas básicos de las infraestructuras de radiodifusión sonora y televisión y de distribución de voz y datos. El esquema de la infraestructura tiene por objeto mostrar las canalizaciones, recintos, registros y bases de acceso terminal. El esquema de radiodifusión sonora y televisión, cuando proceda, tiene por objeto mostrar los elementos de esta infraestructura, desde los elementos de captación de las señales hasta las bases de acceso de los terminales. El esquema de red de voz y datos tiene por objeto mostrar la distribución del cableado del edificio o conjunto de edificaciones y su asignación a cada puesto. Se incluirán, al menos, los siguientes planos:

- **Plano general de situación del edificio.**
- **Planos descriptivos de la instalación de los diversos servicios que constituyen el proyecto.**
 - o Instalaciones de telecomunicación en todas y cada una de las plantas del edificio.
 - o Instalaciones de servicios de telecomunicación en sección (cuando la estructura del edificio lo permita).
- **Esquemas de principio.**
 - o Esquema general de la infraestructura proyectada para el edificio, con las diferentes canalizaciones y registros identificados para cada servicio de telecomunicación incluidos.
 - o Esquemas de principio de la instalación de red de voz y datos, mostrando la interconexión de armarios, así como las características de los cables, armarios, paneles y tomas (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.
 - o Esquema de los armarios de comunicaciones, reflejando la ubicación de los paneles, espacio reservado para la electrónica de red, etc. detallando su etiquetado.
 - o Esquemas de principio de la instalación proyectada para la red eléctrica asociada, con indicación de los circuitos, secciones de cable, protecciones y esquema para cada uno de los cuadros, circuito asociado a cada toma, la acometida general y acotaciones en metros.
 - o Esquemas de principio de la instalación proyectada para cualquier otro servicio de telecomunicación incluido.
 - o Esquemas de principio de la instalación de Radiodifusión Sonora y Televisión, mostrando todo el material activo y pasivo (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros (sólo cuando proceda).

Los planos deberán entregarse en formato Autocad (.dwg).

5.4 Presupuesto

Se ofrecerá un presupuesto estimativo separado por conceptos clave o partidas de material. En él se especificará el número de unidades y precio unitario de cada una de las partes en que puedan descomponerse los trabajos, que deberá responder al coste de material, su instalación o conexión, cuando proceda.

Los materiales objeto del Proyecto Técnico serán genéricos, salvo cuando, por razones especiales, se decida que sean referidos a un fabricante concreto, utilizándose precios de mercado. Este apartado constituye un elemento importante para poder realizar la comprobación de las partidas instaladas e identificar los materiales utilizados en cada caso en la instalación.

Pueden redactarse tantos presupuestos parciales como conjuntos de obra distintos puedan establecerse por la disposición y situación de la edificación o por la especialidad en que puedan evaluarse. Como resumen, deberá establecerse un presupuesto general en el que consten, como partidas, los importes de cada presupuesto parcial.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

6 Ejecución

Este capítulo contiene las especificaciones a seguir para implementar físicamente el cableado estructurado.

6.1 Replanteo

En el acto de replanteo se revisarán instalaciones, arquetas y canalizaciones afectadas por la instalación y se realizará la ubicación definitiva de los distintos elementos de los subsistemas de cableado.

En el caso en que se considere necesario, por el mal estado de la zona, por existir cualquier elemento deteriorado, o porque las operaciones a realizar conlleven algún posible riesgo de deterioro de elementos existentes, provocados directa o indirectamente por la instalación de la manguera, se aconseja realizar un reportaje fotográfico e incluso, y si así se cree oportuno, comunicar y mostrar al Gobierno de Navarra o, en su defecto a quien éste designe, desperfectos existentes, previamente al inicio de los trabajos objeto de este pliego.

Si durante el proceso de instalación se produjera cualquier desperfecto en la zona, provocado directa o indirectamente por la instalación, éste deberá ser comunicado de forma inmediata al Gobierno de Navarra. En cualquier caso, la reparación de los daños causados correrá a cargo del instalador, el cual deberá dar respuesta inmediata a las reclamaciones planteadas.

6.2 Acondicionamiento de espacios

6.2.1 Patinillos

El cableado estructurado diseñado usará, siempre que sea posible, los patinillos existentes en el edificio. En caso de existir varios patinillos, se intentará escoger el más centrado en la planta del edificio.

Si los patinillos están utilizados por otras instalaciones (AC, agua, sistema antiincendios, calefacción, electricidad, etc.), habrá que remodelarlos de forma que estas instalaciones queden aisladas del espacio utilizado por los cables del cableado estructurado. Este aislamiento será térmico, antihumedad y antiincendios.

Las remodelaciones serán tales que permitan el acceso a las instalaciones originales y su mantenimiento. En el caso de que alguna de las instalaciones originales requiera el cumplimiento de alguna normativa, este cumplimiento deberá ser certificado tras la modificación.

El espacio del patinillo correspondiente a la instalación del cableado estructurado será accesible en cada planta a través de unas puertas de registro.

Toda la instalación realizada en los patinillos deberá cumplir la normativa antiincendios vigente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

6.2.2 Calos de planta

Los calos de planta serán cubiertos con un tubo rígido de PVC de las dimensiones adecuadas. Este tubo será rematado, pulido de rebabas y quedará rasante con el suelo.

En el caso de utilizar canal, el calo de planta debe quedar completamente cubierto por la canalización. A este objeto, puede efectuarse el paso de una planta a otra a través de varios calos agrupados.

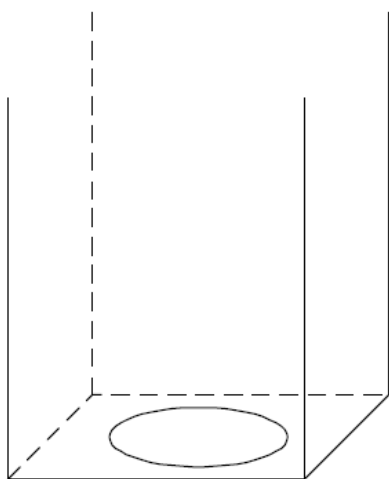


Fig. A

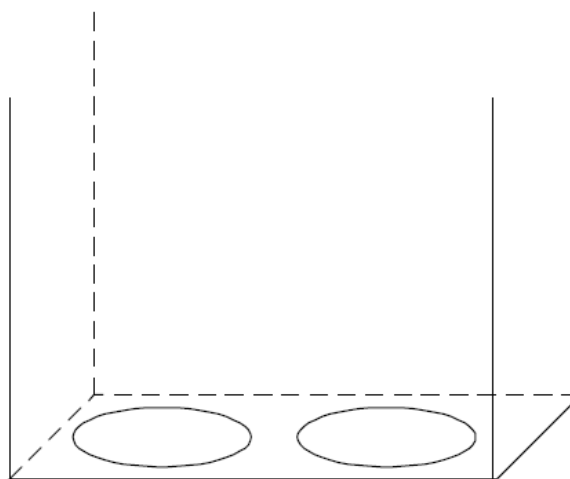


Fig. B

6.2.3 Calos de tabique

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el punto anterior.

6.2.4 Pintado

Los trabajos de pintado, enyesado, enfoscado etc. que afecten a zonas por las que discorra el cableado no deben ensuciar ninguno de sus elementos.

Es particularmente importante que no se ensucien:

- Los conectores RJ (ya que afecta al comportamiento de la señal, e incluso puede llegar a impedir la inserción del conector RJ macho), y
- Las canales (la pintura sobre las canales impide que la tapa de la canal se desmonte con facilidad).

La Dirección de Obra se reserva el derecho a exigir la retirada de cualquier elemento que no cumpla las condiciones mínimas de limpieza y su sustitución por uno nuevo de iguales características.

6.2.5 Remates

En todos los trabajos de obra civil se efectuarán todos los remates y acabado final de la instalación, tales como alisado de superficies, supresión de rebabas, parchado de zonas despintadas y reparación o sustitución de piezas

estropeadas en el montaje (como techos falsos o escayolas) o en las pruebas, hasta quedar la instalación finalizada a satisfacción de la Dirección Técnica de la Instalación.

6.3 Recorrido del cable

6.3.1 Consideraciones generales

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Se evitará además el estrangulamiento de los cables de datos por la utilización en la instalación de bridas de apriete u otros elementos similares.

Se cuidará que su recorrido sea lo mas corto y estático posible. No quedarán partes de conductor sin aislamiento fuera de las bornas de conexión.

Las canalizaciones instaladas en el sistema de cableado estructurado serán de uso exclusivo para cables de comunicaciones.

El diseño del recorrido de las bandejas y de los tubos se realizará minimizando la tirada de cable.

Se mantendrá en todo momento la continuidad de las canalizaciones (esto es, no quedará ningún tramo de cable fuera de una canalización).

Las infraestructuras que se utilizarán en cada zona para la instalación de canalizaciones serán, por orden de preferencia:

1. Suelo técnico.
2. Falso Techo.
3. Canalización empotrada, en edificios en construcción o en zonas en las que la estética sea un factor importante
4. Canalización vista.

En aquellos casos en que los cables discurran por áreas donde circule aire impulsado (Centros de Proceso de Datos, Salas de Equipos, etc.) se utilizará el mismo tipo de cable, en cuanto a características eléctricas, pero con cubierta de TEFLÓN que impida la propagación de fuego en caso de incendio (cable PLENUM).

6.3.2 Tipos de canalización para cada zona

Los tipos de instalación y el material de canalización permitido en cada una de ellas son los que se muestran en la siguiente tabla:

Instalación	Canalización permitida
Vista ⁽¹⁾	Canal, bandeja, tubo rígido
Falso techo	Bandeja, tubo flexible
Suelo técnico	Bandeja, tubo flexible

Empotrada	Tubo flexible o rígido
-----------	------------------------

(1) Se utilizará canal en instalaciones vistas en zonas del edificio tales como despachos, pasillos, y en general cualquier zona común de uso público donde el factor estética sea importante. La bandeja y el tubo rígido se emplearán en zonas del edificio donde el factor práctico prima sobre el estético (garajes, patinillos, sótanos, CPD's, CC's, etc.).

En patinillos se empleará bandeja metálica.

6.3.3 Distribución hasta el puesto de usuario

Esta sección describe la forma en que se implementará la parte del recorrido de cable que acomete a los puestos de usuario.

6.3.3.1 Cajas de suelo (suelo técnico)

La coca de cable desde las cajas de distribución a las cajas de suelo deberá ser, como mínimo, de 2,5 m. Esto permitirá una movilidad adecuada de las cajas de suelo.

6.3.3.2 Distribución a través de falso techo

Una vez que los cables han entrado en la sala objetivo, se distribuirán a través de tubo corrugado por el falso techo de la sala hasta los puntos que estén en vertical con los puestos de usuario objetivo.

Desde allí, los cables bajarán por minicanal hasta las cajas (o por tubo corrugado, en caso de que la instalación sea empotrada), o bien subirán a través de calos hacia la planta superior.

6.3.3.3 Distribución a través de canales

En el caso en que la sala no disponga de suelo técnico ni falso techo, los cables llegarán a las rosetas de usuario a través de canal vista.

En este caso se tratará de minimizar el tramo de canal vista. Para ello:

- Si los cables provienen del techo, se realizarán el mínimo número de bajantes hasta las cajas. En general, se hará una única bajante. Se podrán utilizar otras bajantes para salvar obstáculos como puertas.

- Los cables se distribuirán perimetralmente por la habitación a través de canal a la altura del rodapié.

6.3.3.4 Hilos guía

En todas las canalizaciones basadas en tubo, excepto en aquellas que acaban directamente en una roseta o caja de usuario, se dejará instalada una guía para facilitar el tendido posterior de cables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

6.4 Conexión del cable UTP a la toma RJ45

6.4.1 Margen de cable en los armarios

En los armarios de distribución del cableado se dejará 3 m. de margen de cable desde su entrada al armario. Esto permitirá poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una eventual reordenación posterior del armario y mover el propio armario una vez conectado.

6.4.2 Procedimiento de conexión

El conexionado de los cables tanto en los conectores de las rosetas de usuario como en los del panel de parcheo seguirá el esquema de la norma TIA/EIA 568 B que se detalla en la siguiente figura.



El destrenzado de los cables al efectuar las conexiones no sobrepasará los 13 mm.

En el conexionado del cable al conector RJ, la cubierta del cable se retirará lo mínimo posible. Se evitará que los hilos queden tensos en su conexión a la roseta.

En el caso de instalar un sistema apantallado, se conectará la malla del cable a la carcasa metálica del conector RJ45, que a su vez se conectará al conector de toma de tierra del panel.

La dirección de obra podrá ordenar la repetición de las conexiones que incumplan alguna de las normas de este apartado.

6.5 Puestos de usuario

6.5.1 Ubicación de las tomas de usuario

Se tendrá en cuenta que la distribución de los puestos de trabajo reflejada en los planos del proyecto técnico de ejecución, tan solo es una situación orientativa. Por lo tanto será el instalador en última instancia el que ubique los puestos de trabajo en los lugares que aconseje la propia distribución del mobiliario existente, evitando situarlas detrás de puertas o armarios.

6.5.2 Cajas de superficie

Se colocarán a distancias de entre 20 y 30 cm. del suelo, según se especifique en el replanteo y en los puntos mas adecuados a su utilización, y al recorrido de la canaleta. A ser posible no se instalarán en mamparas que pueden ser removidas en un futuro.. En zonas especiales (talleres, aulas, CPDs,...) pueden colocarse a 1,1 m.

6.5.3 Rosetas en caja empotrada

Se colocarán después de la canalización y la caja empotrada correspondientes, y tras haber realizado la obra necesaria para que la roseta quede rasante con la pared.

A la hora de alojar la coca de cable necesaria para poder montar la roseta dentro de la caja empotrada, el cable no se doblará, aplastará ni enrollará por debajo de su radio mínimo de curvatura.

6.5.4 Cajas de suelo

Las cajas de suelo quedarán rasantes con el suelo, y perfectamente montadas en el centro de la losa de suelo técnico.

Después de la instalación, se realizará el ajuste en altura de la caja de forma que, tras la conexión a los conectores del interior de la caja de los elementos necesarios (enchufes, cables de datos, etc.), la tapa quede perfectamente cerrada.

Las losas de suelo que alberguen cajas no deben quedar atrapadas bajo muebles u otros objetos que impidan su desmontaje y manipulación.

6.5.5 Conexión del cable a la toma de usuario

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el caso de la conexión del cable a las tomas de los paneles repartidores.

6.6 Canalizaciones

6.6.1 Generalidades

6.6.1.1 Cruce de tuberías y muros

Cuando sea inevitable que los cables crucen tuberías de cualquier clase, se dispondrá de aislamiento supletorio, discurriendo la conducción por encima de las tuberías.

6.6.1.2 Replanteo

En instalación podrá variarse la situación prevista de las canalizaciones, de acuerdo con el replanteo inicial para adaptarlo a la situación real que se produzca y con la autorización de la Dirección Técnica de la Instalación.

6.6.2 Dimensionamiento de las canalizaciones

El grado de ocupación será como máximo un 60% con el fin de facilitar futuras ampliaciones.

6.6.2.1 Tubos

Las dimensiones mínimas del diámetro de los tubos y el número de cables vienen dado en la siguiente tabla:

Número de cables	Número y diámetro de los tubos
1 a 3	1 tubo de 16 mm.
4 a 9	1 tubo de 29 mm.
10 a 18	1 tubo de 36 mm.
19 a 36	2 tubos de 36 mm.
37 a 55	3 tubos de 39 mm.

6.6.2.2 Canal

Las dimensiones de la canal y el número de cables vienen dado en la tabla adjunta.

Número de cables	Tamaño de canaleta PVC
2	10 x 30 mm.
3 a 8	20 x 50 mm.
Más de 8	60 x 100 mm.

Además, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tamaños y colores de las canales deben respetar al máximo la estética de las diferentes salas.
- Dentro de una misma sala, no se utilizarán más de dos tamaños de canal.

6.6.2.3 Bandeja

Se elegirán tamaños de bandeja tales que garanticen un grado máximo de ocupación del 60%.

6.6.3 Suelo técnico

- Estructura de al menos 15 cm de altura (medida desde la parte pisable hasta el forjado).
- Losas de pisable estratificado de formica antiestática de 30mm de altura.
- Rampas para subida de equipos, de madera forrada de goma tipo Pirelli o similar.

6.6.4 Bandeja de rejilla

La bandeja de rejilla instalada contará con accesorios de uniones, curvas y cambios de dirección y nivel progresivos. Deberá estar cerrada en el caso de que haya peligro de acción de roedores.

Para el soporte de las bandejas se utilizarán los soportes y fijaciones que indique el fabricante. La distancia entre soportes contiguos regirá por las tablas de cálculo de soportes que cada fabricante facilita en relación a la sección de bandeja / tubo y el peso a soportar. En cualquier caso, nunca será mayor de 1,5 m.

6.6.5 Tubos

6.6.5.1 Generalidades

En ningún caso se sujetarán los tubos al falso techo si lo hubiera. El instalador preparará y colocará para ellos los oportunos cuelgues y anclajes al techo de la planta.

Durante el montaje se taparán con panel o cartón todos los extremos de los tubos para evitar que penetre humedad o suciedad en ellos.

Como mínimo, se colocará una caja de registro cada 12 metros y en cada derivación de tubo. En general se colocarán las cajas de registro suficientes para facilitar el paso de los cables.

Entre dos cajas de registro no habrá más de tres curvas de tubo. No se permite el uso de codos en curvas de más de 90°, o con un radio menor de seis veces el diámetro del tubo.

Las cajas de registro de superficie deberán sujetarse a los techos, paneles o muros.

6.6.5.2 Tubo flexible

En el caso de su utilización en falso techo no registrable se realizarán registros en el mismo de tal forma que las cajas de registro sean totalmente accesibles.

No se colocará el cableado hasta que el tubo esté totalmente instalado.

En los extremos, los tubos entrarán en las cajas de registro y/o de derivación de forma que ningún segmento de cableado quede fuera del tubo. De igual forma en instalaciones empotradas al llegar al área de usuario los tubos entrarán dentro de la caja de salida de telecomunicaciones

6.6.5.3 Tubo rígido

Los accesorios utilizados en la instalación de los tubos (curvas y codos) serán de radios suficientes de acuerdo con los Reglamentos y Prescripciones vigentes.

6.6.5.3.1 Soportes

Los tubos que no vayan empotrados se sujetarán a paredes o techos con los siguientes intervalos máximos entre soportes:

- Tubos de PG 11 cada 1,5 metros

- Tubos de PG 13 cada 2,5 metros
- Tubos de PG 16 y mayores cada 3 metros

Como mínimo, se dispondrán de apoyos por tramos de tubos entre equipos separados más de 1,5 metros y un apoyo en los de menor separación.

Los tubos de diámetro inferior a 1" nominal, se sujetarán con brida de fundición o anillo de cuelgue, varilla y anclaje o soporte. Se podrán emplear cuelgues de trapecio para dos o más soportes.

No se colocarán más de dos soportes entre cajas o equipos.

6.6.5.3.2 Colocación de hilos y cables en los tubos

No se colocarán los cables hasta que no se hayan colocado los tubos, cuidándose que las uniones entre tramos estén totalmente secas.

Todos los tubos que queden vacíos, deberán ir provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm.

6.6.5.3.3 Unión de tubos rígidos a cajas

Se instalarán boquillas terminales de plástico roscado o de acero, sin rebabas, en el extremo de todos los tubos, a su entrada en las cajas de cualquier tipo, cuadros o paneles.

Los finales de los tubos tendrán rosca suficiente, para colocar una tuerca por fuera de la caja y otra tuerca más en la boquilla terminal por el interior de la caja. Se permitirá usar también boquillas de rosca y dimensiones adecuadas que eviten usar la tuerca en el interior de la caja o panel, siempre que lo autorice la Dirección Técnica de la Instalación.

6.6.5.3.4 Detalles de colocación de los tubos rígidos

Se admitirá el curvado por calentamiento en tubos de rosca máxima. En los demás diámetros, se escogerá preferentemente codos prefabricados. De no poder utilizar éstos, no se admitirá ninguna curva que presente dobleces.

Todos los tubos se alisarán y se enderezarán antes de su colocación, quitándose las rebabas que puedan tener.

Los tubos que se tiendan vistos por techos o paredes, irán paralelos a las líneas de intersección de paredes con techo o a los ejes de las columnas, vigas o estructuras próximas.

6.6.5.3.5 Instalación empotrada

Las cajas de registro han de quedar rasantes con el enlucido o con el forjado de los muros.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	---	---------------

Para tender las canalizaciones, se utilizará el criterio de minimización de la distancia entre los puntos a unir.

6.6.6 Canales

Se utilizarán los elementos de soporte y fijación, de sujeción de cables y los accesorios que indique el fabricante.

A poder ser se instalarán en lugares protegidos, sin que rompan la estética del inmueble. La distancia entre sujeciones no será superior a 70 cm.

Las canales se instalarán paralela o verticalmente a las líneas de intersección entre techo/suelo y paredes.

En el caso de que cables eléctricos y de datos viajen por la misma canal, se utilizarán tabiques separadores. En un compartimento de la canal se instalarán los cables eléctricos utilizando el otro para datos.

Las canales se instalarán de forma que ningún segmento de cable quede al aire. En el puesto de usuario, la canal entrará hasta dentro de las cajas de superficie.

6.7 Separación con fuentes interferentes

6.7.1 Normas de separación para cables eléctricos

Se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables de corriente y se evitará, en la medida de lo posible, pasar cerca de ascensores, máquinas del AC, motores de ascensores, y elementos inductivos en general

Los cables de comunicaciones deben estar separados de los cables de fuerza y alumbrado del edificio por las siguientes distancias mínimas:

- Si los trayectos son paralelos: 40 cm.
- Si los cables simplemente se cruzan a distinto nivel : 20 cm.

6.7.2 Normas de separación para lámparas fluorescentes / de Neón

Los cables de comunicaciones tendrán una separación mínima de 16 cm respecto a cualquiera de estos elementos, debido a las emisiones de radiofrecuencia de los mismos.

6.8 Armarios de comunicaciones

Se ubicarán de forma que proporcionen un cómodo acceso tanto al panel como a la tapa posterior. Si en algún momento hay que desmontarlos porque no caben por la puerta del recinto donde hay que ubicarlos este desmontaje correrá a cargo del adjudicatario.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

6.8.1 Colocación de los cables dentro de los armarios

Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los cables.

El parcheo de los cables se realizará utilizando los paneles pasahilos y el recorrido del cable siempre irá por fuera del espacio útil del armario, de modo que los cables nunca inutilicen espacio para la futura colocación de equipamiento o nuevos paneles.

En el caso en que exista paso de cables de un armario a otro contiguo, este se realizará por el interior de los armarios.

6.8.2 Colocación de los elementos dentro de los armarios

El orden de colocación de los elementos en el interior de los armarios será el que indique el proyecto técnico de ejecución.

Las tapas de protección de los conectores de fibra óptica utilizados se guardarán en un lugar visible y seguro del armario para posteriores utilidades.

6.8.3 Conexión a tierra de los armarios

Se conectarán al sistema de puesta a tierra todas las partes metálicas del armario utilizando para ello los elementos de conexión aconsejados por el fabricante del mismo.

6.9 Etiquetado

Se etiquetarán todos los elementos del cableado tal y como se especifique en el Proyecto Técnico.

El texto del etiquetado de los armarios y tomas de usuario será generado con procesador de texto (nunca a mano).

Para el etiquetado de cables y canalizaciones se utilizarán accesorios prefabricados (collares de etiquetado, placas de señalización, etc.).

Además de reflejar en la instalación los criterios de etiquetado detallados en la Memoria Técnica del Proyecto correspondiente, el instalador deberá observar los siguientes criterios.

6.9.1 Etiquetado de los cables

Cada cable se etiquetará al principio y al final del enlace con la misma etiqueta que el panel/roseta en los que finalice.

Para las etiquetas de los cables se utilizarán los accesorios adecuados (nunca se escribirá a mano sobre el cable).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Los cables se etiquetarán agrupados en mazos de cables a su paso por las cajas de registro.

6.9.2 Tubos y canaletas

Los tubos y canaletas de PVC en su acometida a las cajas de distribución y de mecanismos, irán rotuladas (ya sea con una brida o una pegatina, según las indicaciones de la dirección de obra) en ambos extremos, con un rótulo que será el mismo que el de la caja que hay en el otro extremo del tubo.

6.9.3 Planos de etiquetado de canalizaciones

El instalador una vez acabada la instalación del sistema de canalizaciones, entregará a la dirección de obra unos planos en limpio, en el que aparecerán todas las cajas de distribución y canaletas o tubos con sus rótulos y en el que además estén reflejados los tamaños de las cajas y las canaletas.

6.10 Instalación de fibra óptica

Las propiedades de transmisión y la duración de las fibras pueden verse afectadas si se ve sometida a esfuerzos de tensión mayores de los permitidos, o si se le somete a un radio de curvatura demasiado pequeño. Además, el agua en cualquiera de sus estados ataca la fibra en un proceso llamado hidrogenación, que puede provocar una alteración de las propiedades de la misma.

Los requerimientos de instalación específicos del cable de fibra óptica están encaminados a evitar la alteración de las características de las fibras por esfuerzos radiales motivados por el efecto pinza de los dispositivos de tracción, o bien por sobrepasar las tensiones de tracción longitudinal admisibles.

6.10.1 Tendido

Durante el montaje se tratará con especial cuidado el cable de fibra óptica, puesto que cualquier defecto en el mismo provocado por golpes o rozaduras, obligará a cambiar la totalidad del tramo afectado. El coste del cable dañado será repercutido al adjudicatario, además de asumir éste los sobrecostes de instalación y montaje que pudieran derivarse.

La comprobación de la longitud de cable necesario, debe ser realizada en una etapa previa al inicio del cableado, para asegurarse que los empalmes de fibra sean exclusivamente los planteados en el diseño. En este sentido se dejarán en ambos extremos las reservas que en cada caso designe el Gobierno de Navarra. En el caso de que por error achacable al adjudicatario el cable quedase corto, éste deberá asumir los gastos derivados de la sustitución del cable.

También como operaciones previas, se deberán desaguar las arquetas y comprobar la inexistencia de gases dentro de éstas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

Salvo casos excepcionales, previamente consensuados y documentados, la nueva instalación deberá respetar cualquier otra existente evitando en lo posible la manipulación de estas últimas.

Como norma general deberán protegerse mediante tubo de acero todos aquellos tramos en los que el cable quede al descubierto, pudiéndose contemplar otras posibilidades como canaleta o tubo corrugado en determinadas ocasiones y siempre con el consentimiento del Gobierno de Navarra.

Durante la operación de tendido, así como en la instalación definitiva del cable, éste no debe ser sometido en ningún momento a curvaturas excesivas. Los radios mínimos corresponderán a los marcados por el fabricante, aumentándolos aproximadamente en un 20% como margen de seguridad.

Las personas que intervengan en la operación de tendido, especialmente las situadas junto a la bobina, deberán observar atentamente el cable según salga de ella, a fin de denunciar cualquier deterioro aparente de éste, lo cual será comunicado instantáneamente al responsable del tendido, para decidir si se debe continuar o no con el proceso.

La tracción del cable deberá realizarse en el sentido de su generatriz. En

ningún caso se doblará el cable para obtener mejor apoyo durante su instalación.

6.10.2 Identificación del cable de F.O.

Si el cable de F.O. discurre por propiedades distintas de la Red Corporativa de canalización, en éstas los cables de F.O. actuales se diferencian habitualmente de los demás por pintura de color rojo. Por ello, el nuevo cable se pintará de color verde con un spray de pintura adecuada para fijarse a la cubierta de polietileno, y se etiquetará convenientemente cada 30 metros.

El pintado del cable se efectuará a ambos lados de la etiqueta identificadora del cable y se colocarán las protecciones adecuadas para no pintar los cables existentes o las arquetas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

7 Materiales

7.1 Canalizaciones

7.1.1 Bandeja de rejilla

Bandeja de rejilla de acero galvanizado: Bandeja de rejilla con varillas de acero de $\varnothing 4,5$ y 5 mm., de alta resistencia electrosoldadas, Cableado Estructurado ondeadas, zincada bicromatada (espesor medio entre 8 y 12 micras), ajustada a las normas UNE 37-552-73 (ensayo sobre recubrimientos) y EN 50.085 (prenorma europea de ensayo de cargas para una deformación máxima $f \leq L/200$ siendo L la distancia entre apoyos en mm.). La distancia entre apoyos debe ser inferior o igual a 1 metro. Medidas: Ancho de 60, 100, 200, 300, 450 y 600 mm.; Alto de 33, 62 y 100 mm.; Largo de 3.000 mm.

7.1.2 Tubos

7.1.2.1 Tubo PVC

Tubo flexible por espiral de PVC + PVC rígido, de grado de protección IP 67 y auto extingible (según VL 94), resistente al impacto grado 4 según prenorma europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -5°C y 65°C . Ajustado a la norma UNE 20.324/78 o DIN 40.050 (para los grados de protección).

7.1.2.2 Tubo flexible de poliamida

Protección IP 67 ajustado a la norma UNE 20.324/78 o DIN 40.050, resistente al impacto grado 4 según prenorma europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -30°C y 100°C . Resistente a Fuel y aceites, no emisor de halógenos.

7.1.2.3 Tubo flexible de PVC

De PVC liso interior y exterior, auto extingible de grado de protección IP 67 ajustado a norma UNE 20.324/78 o DIN 40.050. Temperatura de operación entre -5°C y 65°C .

7.1.2.4 Tubo metálico

Fleje de acero laminado en frío (según DIN 1624) galvanizado por ambos lados + PVC exterior, flexible, auto extingible con grado de protección IP 67 ajustado a norma UNE 20.324/78 y resistente al impacto grado 3 según prenorma europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -20°C y 80°C .

7.1.2.5 Racores y prensas

Grado de protección IP54. Temperatura de operación entre -20°C y 100°C .

Los grados de protección IP significan: IP nm donde n es un número entre 0 y 6 y m es un número entre 0 y 8. El número n según sea, significa: 0 es sin protección, 1 protegido contra cuerpos sólidos superiores a 50 mm. (excepto la mano), 2 contra cuerpos sólidos superiores a 12 mm. (excepto el dedo), 3

superiores a 2,5 mm. (excepto útiles, varillas, etc.), 4 superiores a 1 mm. (excepto hilos, flejes, etc.), 5 protegido contra el polvo (ninguna penetración perjudicial), 6 totalmente protegido contra el polvo. El número m, significa: 0 sin protección, 1 protegido contra caída vertical de gotas de agua, 2 contra caída de agua con una inclinación máxima de 15°, 3 contra el agua de lluvia (máximo 60°), 4 contra las proyecciones de agua (todos los sentidos), 5 contra los chorros de agua a presión, 6 contra los chorros de agua a presión equivalentes a golpes de mar, 7 contra efectos de la inmersión (15 cm.), 8 contra inmersión prolongada (protección según profundidad).

7.1.3 Canales

7.1.3.1 Bandeja de PVC con tapa

Temperatura de servicio entre -20 °C a 60 °C. Rigidez dieléctrica según UNE 21.316. Auto extingible a 960 °C (sin goteo del material inflamado o de partículas incandescentes) en el ensayo del hilo incandescente y no propagador de la llama en el ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes, según norma UNE 55.315. Difícilmente inflamable clasificada UL 94-VO. Coeficiente de dilatación lineal inferior a 0,07 mm./ °C m. Protección contra daños mecánicos y contra penetración de cuerpos sólidos según norma UNE 20.324

7.1.3.2 Minicanal de PVC con tapa

Iguales especificaciones al anterior.

7.1.3.3 Canal salva cables

Canal de PVC rígido sobre pavimento.

7.1.3.4 Columnas

Columna de doble compartimento de aluminio extrusionado y anodizado.

7.1.3.5 Canal bajo pavimento

En base de chapa de acero galvanizado de 1 mm. Perfiles de aluminio. Tapa de acero galvanizado.

7.1.4 Accesorios

7.1.4.1 Bridas

Serán de Poliamida. Temperatura de servicio entre -40 °C a 85 °C. Auto extingible, no propagador de la llama, según norma de ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes UNE 53.315, ASTM D 635. Índice de densidad de humos menor que 1% (ASTM D 2843).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	----------------------

7.1.4.2 Señalizadores

Serán de Poliamida. Temperatura de servicio entre -40°C a 85°C . Auto extinguido, no propagador de la llama, según norma de ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes UNE 53.315, ASTM D 635. Índice de densidad de humos menor que 1% (ASTM D 2843).

7.2 Cables

7.2.1 Norma EN 50173 Clase D+ o E

Todos los elementos de las infraestructuras de comunicaciones instaladas deberán cumplir con los requerimientos de transmisión, mecánicos, físicos y eléctricos especificados en la norma EN 50173 para enlaces de Clase D.

El cumplimiento de estos requerimientos se entiende sin perjuicio de lo especificado en este documento.

7.2.2 Características antiincendios

Todos los tipos de cable que se instalen deberán estar contruados con materiales del tipo LSZH (Baja emisión de humos y sin emisión de halógenos) y piretardantes.

7.2.3 Tipos de cable

En función del uso se utilizarán los siguientes tipos de cable:

- Cable UTP de 4 pares cat. 5e o 6 100 ohm.
- Fibra óptica multimodo 50/125.
- Fibra óptica monomodo 9/125 μm .
- Manguera multipar UTP cat. 3.

7.2.4 Conectores

Se utilizarán los siguientes conectores para cada tipo de cable utilizado:

- Fibra óptica: FC/PC.
- Cable UTP de 4 pares cat. 5e o 6: RJ45
- Manguera multipar UTP cat. 3: RJ45.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

8 Certificación

Una vez finalizada la obra, la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones del Gobierno de Navarra procederá a su certificación, garantizando que la obra es conforme al proyecto técnico y que el cableado cumple los requisitos de calidad exigidos por el Gobierno de Navarra. Será imprescindible que la obra pase esta certificación para que se le dé acceso a la red corporativa y la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones asuma su mantenimiento.

Las tareas a realizar en concepto de aceptación abarcan la realización de una comprobación minuciosa de la instalación. Se verificarán todos los parámetros antes expuestos en todos y cada uno de los enlaces tanto del sistema horizontal como del vertical. Así mismo, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y condiciones de medida. Los resultados se presentarán en un formato tabular con todos los puntos o tomas, así como aquellos intermedios o de interconexión que se consideren representativos.

8.1 Medición y certificación del cable de cobre

Todos y cada uno de los enlaces instalados serán certificados de acuerdo con el límite de prueba que determina la norma europea EN50173 PL para la clase Clase D+ 2002. El adjudicatario deberá proporcionar el parámetro de velocidad de propagación del cable utilizado durante la instalación a efectos de llevar a cabo la adecuada medición de cable.

La información de certificación se entregará en formato electrónico. Los informes de certificación contendrán, como mínimo:

- Datos de su etiquetado y posicionamiento para el 100% de los enlaces instalados.
- Un reporte de resultados de cada enlace certificado, en formato TXT (visualizable con un editor de texto).
- Un archivo en formato CSV visualizable con una hoja de cálculo, en el que se reúnan los datos de certificación de todos los enlaces instalados.
- Informes en los que se detallen de forma numérica y mediante gráficas, la distribución estadística y la desviación respecto a la norma de todos los parámetros detallados, distribuidos por subsistemas.

Los nombres identificadores del enlace al que corresponda cada reporte/medida deben coincidir con la etiqueta del enlace instalado.

Se entregará una copia de la hoja de calibración del equipo empleado en la certificación. Esta hoja debe hacer constar el modelo y la fecha de última calibración del equipo.

La aceptación de la obra estará condicionada al paso del test en todos y cada uno de los parámetros exigidos y para todos y cada uno de los enlaces.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

8.2 Medición y certificación de fibra

8.2.1 Medidas en fibra óptica monomodo

Un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) nos permite la medición de la potencia óptica de luz retroesparcida a lo largo del enlace de fibra, la cual es la suma de dos tipos de reflexiones:

Reflexiones que se producen a lo largo del tramo de fibra óptica según el coeficiente de retroesparcimiento característico de la fibra óptica en cuestión.

Reflexiones que se producen en los puntos de discontinuidad óptica o por eventos puntuales tales como conectores ópticos, empalmes y centros de atenuación.

El empleo del reflectómetro nos permite determinar los siguientes parámetros y eventos:

- Atenuación por empalme
- Coeficiente de atenuación por tramo
- Detección de centros de atenuación
- Pérdidas de inserción en conectores
- Pérdidas de retorno en conectores
- Longitud de la fibra

Todos los ensayos de reflectometría se llevarán a cabo en 2ª y 3ª ventana (1.310 nm y 1.550 nm).

Todos los ensayos de reflectometría han de realizarse siempre desde ambos extremos para cada una de las fibras medidas. El único caso en el que es suficiente un ensayo unidireccional es aquel en el que se están auditando bobinas de cable a su recepción antes del tendido y cuando se trata de ensayos en tramos tendidos pero en los que todavía no se ha realizado ningún empalme, siempre y cuando no aparezca ningún centro de atenuación. En ambos casos lo que se busca con las medidas es la caracterización del coeficiente de atenuación por tramo y la detección de centros de atenuación para lo que el ensayo unidireccional nos aporta información suficiente. En caso de detectar un centro de atenuación el ensayo bidireccional nos dará el valor real de atenuación en ese punto.

El valor del índice de refracción utilizado será el especificado por el fabricante del cable.

Debido a que existe una zona muerta inicial en la traza, la cual enmascara lo que pueda acontecer en los metros iniciales del enlace bajo estudio, es necesario el empleo de una bobina de lanzamiento de fibra óptica de longitud considerable (entre 1.000 y 1.500 metros) entre el OTDR y la fibra a medir. El empleo de esta bobina reduce dicha zona muerta y permite a su vez realizar de manera correcta las medidas sobre el conector que se encuentra en el repartidor óptico situado justo después de la bobina de lanzamiento.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Todos los ensayos de reflectometría que se lleven a cabo sobre la misma bobina de cable o el mismo enlace en tiempos diferentes deben realizarse empleando la misma bobina de lanzamiento o en su defecto bobinas de longitudes e índices de refracción iguales, de manera que sea posible superponer las trazas que resultan de dichos ensayos y determinar inmediatamente si ha existido alguna variación en el tiempo transcurrido entre ambas medidas.

A la hora de realizar los ensayos de reflectometría nos encontraremos dos casos:

El extremo del enlace a medir se encuentra conectorizado: En este caso la bobina de lanzamiento empleada debe estar conectorizada, siendo el conector del mismo tipo que el que se encuentra en el repartidor óptico. La continuidad entre ambos conectores se obtiene por medio de un adaptador.

El extremo del enlace a medir no se encuentra conectorizado: En este caso la bobina de lanzamiento empleada no debe estar conectorizada y la continuidad se obtiene empleando un empalme mecánico (acoplador de fibras desnudas), aunque se valorará positivamente la realización de un empalme de fusión ya que esto, en general, disminuirá la zona muerta y permitirá obtener más información de los primeros metros.

El valor de atenuación por empalme deberá ser por norma general como sigue:

Menor o igual a 0.1 dB. En este caso además el valor medio por tramo para una misma fibra será menor o igual 0.05 dB.

En cualquier otro caso el especificado por el Gobierno de Navarra en función de la longitud del tramo, del número de empalmes y del margen dinámico entre los equipos.

En todos los casos el coeficiente de atenuación por tramo deberá ser menor o igual a 0.38 dB/Km en 2ª ventana (1.310 nm) y 0.25 dB/Km en 3ª ventana (1.550 nm) o en su defecto menor o igual al indicado por el fabricante, siempre que este valor no supere a los arriba indicados.

No debe existir ningún centro de atenuación con un valor superior a 0.1 dB en 2ª ó 3ª ventana o que aún siendo inferior a este valor presente una reflexión o pico. Si se detectase algún centro de atenuación, se analizarán las posibles causas que lo produjeron.

Las pérdidas de inserción en conectores (conjunto conector-adaptador-conector) serán iguales o menores que 0.4 dB y las pérdidas de retorno deberán ser mejores que 45Db en conectores FC.

Para una visualización más gráfica de los distintos eventos que sucedan a los enlaces se entregarán fichas en las que se rellenarán las pérdidas en conectores, de valor de la pendiente de los tramos, y de atenuaciones en empalmes en las dos direcciones del enlace, en las que se reflejarán los valores en 2ª y en 3ª ventana.

8.2.2 Ensayos de potencia

El objetivo de estas medidas es determinar la atenuación total en secciones comprendidas entre conectores terminados en repartidores ópticos. Los resultados obtenidos nos darán una idea real del margen dinámico del que disponemos entre equipos.

Para la medida de la caída de potencia óptica entre los equipos se utilizará una fuente láser y un medidor de potencia óptica de gran área, siendo la respuesta espectral de este último compatible con las características de la fuente. La detección debe ser uniforme y tener características lineales.

El rango dinámico del equipo será al menos 10 dB superior a la atenuación a medir, para garantizar una correcta relación señal/ruido en el nivel de medida.

Las medidas de potencia en el enlace serán efectuadas por el método de "inserción", en un sentido y a las longitudes de onda de 1310 nm y 1550 nm.

Antes de iniciar el proceso de medida se realizará una medida para la calibración del equipo. Se medirá la potencia de salida (P0) de la fuente láser con los latiguillos que se utilizarán durante las pruebas. Sin desconectar el conector de salida de la fuente láser ni el conector de entrada del medidor de potencia óptica, se situará la fuente láser en el origen de medida y el medidor de potencia óptica en el extremo. Se tomará la lectura de la potencia en el medidor de potencia óptica (P1). Se definirá la caída de potencia entre el origen y extremo de donde van situados los equipos como:

$$Poe = P1 - P0.$$

Durante las medidas no se variará la potencia de salida de la fuente láser. Una vez terminadas las pruebas se comprobará que la potencia de salida de la fuente láser (P0) no ha variado más de 0.3 dB. Si la variación es mayor de 0.3 dB, se repetirán de nuevo las medidas.

Estas medidas servirán también para asegurar que no ha habido ningún empalme entre fibras diferentes (cruces de fibra) en ninguna de las cajas de empalme.

Los límites de caída de potencia óptica (Poe) entre cada uno de los puntos definidos vendrán dados por:

$$Poe = \alpha L + Ne \ 0.05 + Nc \ 0.5 \text{ [dB]}$$

Donde α [dB/km] es el coeficiente de atenuación de la fibra óptica a la longitud de onda que se realiza el ensayo.

L [km] es la longitud de fibra óptica en el tramo.

Ne es el número de empalmes en el tramo ensayado. Se incluyen los empalmes de fibra en el cable a rabillo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

8.3 Parámetros de certificación requeridos

8.3.1 Parámetros de certificación para cable de cobre

Lugar de Medición	Emplazamiento físico donde se realizó la medida
Identificador de cable	Denominación del enlace analizado
Resultado del TEST	Pasa / no Pasa
Tipo de Cable	Tipo de cable utilizado. Pe. UTP 100 Ohm Cat 5
Tipo de enlace	Tipo de enlace certificado. (Horizontal, Vertical Voz, Vertical datos, PBX)
Estándar de certificación aplicado	Pe. EN 50173 Class D - No RL
Versión del estándar aplicado	Número de la versión del estándar aplicado
Empresa certificadora	Nombre de la empresa que realiza la certificación
Hora de la certificación	Hora de la realización de la certificación
Día de la certificación	Día de la realización de la certificación
Mes de la certificación	Mes de la realización de la certificación
Año de la certificación	Año de la realización de la certificación
Operador	Nombre del operador que realizó la certificación
Modelo de Certificador	Marca y modelo de certificador utilizado
Versión de software	Versión del software utilizado por el certificador.
Nº de Serie del certificador	Nº de serie del certificador utilizado
Modelo del cable instalado	Modelo comercial del cable certificado
Marca del modelo de cable instalado	Marca empresarial del cable certificado
NVP %	Velocidad nominal de propagación de la señal
Umbral de anomalía	Porcentaje de la reflexión utilizada para la medición de la impedancia.
Temperatura de certificación	Temperatura existente durante la certificación
Test de blindaje	Si/No.
Mapa de cable? (Pasa/no Pasa)	Pasa/no Pasa
mapa1	Mapa de cableado generado.
Longitud Par 12	Longitud en metros del par 1-2
Longitud Par 36	Longitud en metros del par 3-6



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://sede.citnavarra.es/otc-sis/ingestor/ajuda/EMCA

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

Frecuencia de máxima atenuación en par 45	Si la medida cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce la atenuación medida más alta en el par 3-6
	Si la medida no cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce el valor de fallo más alto de la atenuación en el par 3-6
Frecuencia de máxima atenuación en par 78	Si la medida cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce la atenuación medida más alta en el par 3-6
	Si la medida no cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce el valor de fallo más alto de la atenuación en el par 3-6
Pérdidas de retorno par 12	Pérdidas de retorno medida en dB del par 1-2
Pérdidas de retorno par 36	Pérdidas de retorno medida en dB del par 3-6
Pérdidas de retorno par 45	Pérdidas de retorno medida en dB del par 4-5
Pérdidas de retorno par 78	Pérdidas de retorno medida en dB del par 7-8
Límite de pérdidas de retorno par 12	Valor límite de pérdidas de retorno medida en dB del par 1-2 para la norma aplicada
Límite de pérdidas de retorno par 36	Valor límite de pérdidas de retorno medida en dB del par 3-6 para la norma aplicada
Límite de pérdidas de retorno par 45	Valor límite de pérdidas de retorno medida en dB del par 4-5 para la norma aplicada
Límite de pérdidas de retorno par 78	Valor límite de pérdidas de retorno medida en dB del par 7-8 para la norma aplicada
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 12	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 1-2
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 36	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 3-6
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 45	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 4-5
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 78	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 7-8
Pérdidas de retorno remoto par 12	Pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 1-2
Pérdidas de retorno remoto par 36	Pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 3-6
Pérdidas de retorno remoto par 45	Pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 4-5
Pérdidas de retorno remoto par 78	Pérdidas de retorno medida en el remoto en dB del par 7-8
Límite de Pérdidas de retorno remoto par 12	Valor límite de pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 1-2 para la norma aplicada
Límite de Pérdidas de retorno remoto par 36	Valor límite de pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 3-6 para la norma aplicada



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/8MBSAQZAUHBRAMCA>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

Frecuencia NEXT 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 3-6 y 4-5
Frecuencia NEXT 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 3-6 y 7-8
Frecuencia NEXT 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 4-5 y 7-8
NEXT Remoto 12-36	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 3-6
NEXT Remoto 12-45	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 4-5
NEXT Remoto 12-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 7-8
NEXT Remoto 36-45	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 4-5
NEXT Remoto 36-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 7-8
NEXT Remoto 45-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 4-5 y 7-8
NEXT Remoto límite 12-36	Valor límite del NEXT remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 3-6
NEXT Remoto límite 12-45	Valor límite del NEXT remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 4-5
NEXT Remoto límite 12-78	Valor límite del NEXT remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 7-8
NEXT Remoto límite 36-45	Valor límite del NEXT remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 4-5
NEXT Remoto límite 36-78	Valor límite del NEXT remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 7-8
NEXT Remoto límite 45-78	Valor límite del NEXT remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 4-5 y 7-8
Frecuencia Remoto NEXT 12-36	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto entre los pares 1-2 y 3-6
Frecuencia Remoto NEXT 12-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto entre los pares 1-2 y 4-5
Frecuencia Remoto NEXT 12-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto entre los pares 1-2 y 7-8
Frecuencia Remoto NEXT 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto entre los pares 3-6 y 4-5
Frecuencia Remoto NEXT 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto entre los pares 3-6 y 7-8
Frecuencia Remoto NEXT 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto entre los pares 4-5 y 7-8
ACR 12-36	Valor de ACR medido en dB entre los pares 1-2 y 3-6
ACR 12-45	Valor de ACR medido en dB entre los pares 1-2 y 4-5



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

ACR 12-78	Valor de ACR medido en dB entre los pares 1-2 y 7-8
ACR 36-45	Valor de ACR medido en dB entre los pares 3-6 y 4-5
ACR 36-78	Valor de ACR medido en dB entre los pares 3-6 y 7-8
ACR 45-78	Valor de ACR medido en dB entre los pares 4-5 y 7-8
ACR límite 12-36	Valor límite de ACR expresado en dB par la norma aplicada entre los pares 1-2 y 3-6
ACR límite 12-45	Valor límite de ACR expresado en dB par la norma aplicada entre los pares 1-2 y 4-5
ACR límite 12-78	Valor límite de ACR expresado en dB par la norma aplicada entre los pares 1-2 y 7-8
ACR límite 36-45	Valor límite de ACR expresado en dB par la norma aplicada entre los pares 3-6 y 4-5
ACR límite 36-78	Valor límite de ACR expresado en dB par la norma aplicada entre los pares 3-6 y 7-8
ACR límite 45-78	Valor límite de ACR expresado en dB par la norma aplicada entre los pares 4-5 y 7-8
Frecuencia ACR 12-36	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 1-2 y 3-6
Frecuencia ACR 12-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 1-2 y 4-5
Frecuencia ACR 12-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 1-2 y 7-8
Frecuencia ACR 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 3-6 y 4-5
Frecuencia ACR 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 3-6 y 7-8
Frecuencia ACR 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 4-5 y 7-8
ACR Remoto 12-36	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 3-6
ACR Remoto 12-45	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 4-5
ACR Remoto 12-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 7-8
ACR Remoto 36-45	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 4-5
ACR Remoto 36-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 7-8
ACR Remoto 45-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 4-5 y 7-8
ACR Remoto límite 12-36	Valor límite del ACR remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 3-6



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

ACR Remoto límite 12-45	Valor límite del ACR remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 4-5
ACR Remoto límite 12-78	Valor límite del ACR remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 7-8
ACR Remoto límite 36-45	Valor límite del ACR remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 4-5
ACR Remoto límite 36-78	Valor límite del ACR remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 7-8
ACR Remoto límite 45-78	Valor límite del ACR remoto expresado en dB para la norma aplicada entre los pares 4-5 y 7-8
Frecuencia Remoto ACR 12-36	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre los pares 1-2 y 3-6
Frecuencia Remoto ACR 12-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre los pares 1-2 y 4-5
Frecuencia Remoto ACR 12-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre los pares 1-2 y 7-8
Frecuencia Remoto ACR 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre los pares 3-6 y 4-5
Frecuencia Remoto ACR 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre los pares 3-6 y 7-8
Frecuencia Remoto ACR 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre los pares 4-5 y 7-8

8.3.2 Parámetros de certificación para fibra óptica

Lugar de Medición	Emplazamiento físico donde se realizó la medida
Identificador de cable	Denominación del enlace analizado
Resultado del TEST	Pasa / no Pasa
Tipo de Cable	Tipo de cable utilizado. Pe. Fibra óptica monomodo
Tipo de enlace	Tipo de enlace certificado (Vertical, Horizontal)
Estándar de certificación aplicado	Pe. EN 50173 Class D - No RL
Versión del estándar aplicado	Número de la versión del estándar aplicado
Empresa certificadora	Nombre de la empresa que realiza la certificación
Hora de la certificación	Hora de la realización de la certificación
Día de la certificación	Día de la realización de la certificación
Mes de la certificación	Mes de la realización de la certificación



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://sedeo.cit.fernandea.unav.es/servlet/Sesion?URL=PRIMARIA>

Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

Año de la certificación	Año de la realización de la certificación
Operador	Nombre del operador que realizó la certificación
Modelo de Certificador	Marca y modelo de certificador utilizado
Versión de software	Versión del software utilizado por el certificador.
Nº de Serie del certificador	Nº de serie del certificador utilizado
Modelo de fibra óptica instalada	Modelo comercial de la fibra óptica certificada
Marca del modelo de la fibra óptica instalada	Marca empresarial de la fibra óptica certificada
Longitud de onda de análisis	Valor de la longitud de onda utilizado expresado en ☐ m para la certificación
Pérdidas en la fibra óptica	Pérdidas expresadas en dB de la fibra óptica
Límite de pérdidas en la fibra óptica	Límite de pérdidas expresadas en dB permitida por la norma aplicada
Dirección de análisis de la fibra óptica	Dirección de análisis (A ☐ B o B ☐ A)
Referencia de la medida	Nivel de referencia utilizado por el certificador
Potencia dBm	Potencia proporcionada por el certificador expresada en dB durante la certificación
Longitud de la fibra	Longitud expresada en metros de la fibra óptica certificada
Límite de longitud	Límite de longitud expresado en metros para la norma aplicada
Retardo de propagación de la fibra	Retardo de propagación expresado en ns de la certificación
Límite de Retardo de propagación de la fibra	Límite del retardo de propagación expresado en ns para la norma aplicada en la fibra óptica

8.4 Gráficas de certificación requeridas

El informe de certificación incluirá las siguientes gráficas, elaboradas a partir de los datos recogidos por el aparato certificador para todos y cada uno de los enlaces instalados:

8.4.1 Gráficas para enlaces de cobre

- Longitud. Distribución estadística del número de enlaces en función de su longitud (rango 0-120 m).
- Impedancia Característica. Distribución estadística del número de enlaces en función de su impedancia característica (rango 80-120 Ohm).
- Retardo de Propagación. Distribución estadística del número de enlaces en función de su retardo de propagación (rango 0-900 ns).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

- Resistencia de Continua. Distribución estadística del número de enlaces en función de su resistencia de continua (rango 0-40 Ohm).
- Margen de atenuación. Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de atenuación respecto a la norma.
- Margen de NEXT y NEXT Remoto. Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de NEXT y NEXT Remoto respecto a la norma. Las gráficas correspondientes al NEXT y NEXT Remoto se representarán sobre las mismas coordenadas.
- Margen de ACR y ACR Remoto. Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de ACR y ACR Remoto respecto a la norma. Las gráficas correspondientes al ACR y ACR Remoto se representarán sobre las mismas coordenadas.

Cada una de las gráficas incorporará información sobre el valor medio y la desviación estándar de los datos que trate.

Todo el conjunto de gráficas se entregará para cada uno de los subsistemas que compongan el cableado estructurado instalado. En el caso del servicio de voz, no se representarán las gráficas de NXET ni ACR.

Se entregará una tabla resumen con cada parámetro, su valor medio y la desviación estándar en cada subsistema.

8.4.2 Gráficas para enlaces de fibra óptica

- Atenuación óptica en la ventana de 850 nm. Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de atenuación óptica en la ventana de 850 nm respecto a la norma.
- Atenuación óptica en la ventana de 1300 nm. Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de atenuación óptica en la ventana de 850 nm respecto a la norma.

Cada una de las gráficas incorporará información sobre el valor medio y la desviación estándar de los datos que trate.

Todo el conjunto de gráficas se entregará para cada uno de los subsistemas que compongan el cableado estructurado instalado.

Se entregará una tabla resumen con cada parámetro, su valor medio y la desviación estándar en cada subsistema.

9 Documentación a entregar al final de la obra

9.1 Informe de replanteo

Contendrá las modificaciones que respecto a lo especificado en el proyecto se hayan hecho a lo largo de los trabajos de instalación.

9.2 Informe de certificación EN-50173

Una vez finalizada la obra, la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones encargará a la empresa pública Opatel su certificación, garantizando que la obra es conforme al proyecto técnico y que el cableado cumple los requisitos de calidad exigidos por el Gobierno de Navarra.

Opatel entregará un informe de certificación de cumplimiento de la norma EN-50173.

9.3 Planos definitivos

Se incluirán los planos, en formato Autocad o similar, que reflejen la instalación que se ha realizado. Dichos planos reflejarán todas las modificaciones que se hayan realizado respecto a lo especificado en el proyecto, de forma que los planos contendrán la instalación finalmente realizada, incluyendo la ubicación exacta de los armarios, tomas de red, canalizaciones, etc.

9.4 Documentación gráfica

Se incluirán fotografías de, al menos, los siguientes elementos del cableado:

Todos y cada uno de los armarios de comunicaciones instalados. Se entregarán fotografías de la parte frontal y posterior de cada rack.

Cuartos de comunicaciones (Distribuidores de planta y CPD).

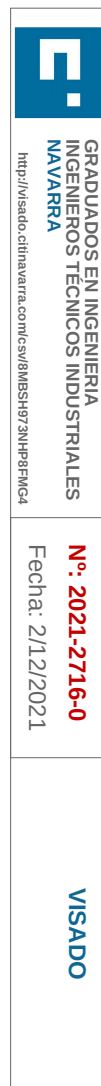
Ocupación de las canalizaciones más relevantes (en especial, las de salida de armarios).

En general, se incluirán fotografías de todos aquellos puntos que se consideren de especial importancia.

9.5 Informe de costes de instalación

Se entregará un informe desglosado en al menos los siguientes apartados:

- Ingeniería.
- Materiales (cables, rosetas, repartidores, etc.).
- Dirección de obra.
- Mano de obra (ejecución y puesta en funcionamiento).
- Certificación final.



2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE
EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE
PALAFOX", EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2,
DE FITERO (NAVARRA).

-.CÁLCULOS PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

PROMOTOR:		DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.	
TITULAR:		AYUNTAMIENTO DE FITERO	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO		FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES		
	TUDELA, Noviembre de 2.021		

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

INDICE

CAP.1. - MEMORIA

CAP.2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

- 2.1.- POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA
- 2.2.- LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CUADRO EXISTENTE
 - 2.2.1. - Intensidad Máxima Demandada.
 - 2.2.2. - Caída de Tensión
- 2.3.- CUADROS DE PROTECCIONES.
- 2.4.- LINEAS DE DISTRIBUCION A RECEPTORES FINALES
- 2.5.- CALCULO DE SISTEMA DE PROTECCION.
 - 2.5.1.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA
 - 2.5.2.- PARARRAYOS
- 2.6.- CALCULOS LUMINOTÉCNICOS
 - 2.6.1.- CALCULO ILUMINACION
 - 2.6.2.- VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (V.E.E.I.)

ANEXO1 .- TABLAS DE CÁLCULOS

ANEXO 2.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

ANEXO 3.- CALCULOS PARARRAYOS

CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

CAP. 4.- PLANOS

CAP. 5.- PRESUPUESTO

CAP. 6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4
Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
VISADO

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

2.- CÁLCULOS.

2.1.- POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA.

Para la alimentación de los distintos usos existentes en la ampliación del edificio objeto de proyecto, se estiman las siguientes cargas: (expresado en watos)

TOTAL CARGAS ALUMBRADO	4053	0,9	3647,34
TOTAL CARGAS FUV	8500	0,25	2125
TOTAL CARGAS CABLEADO ESTRUCTURADO	11000	0,25	2750
TOTAL CARGAS RECUPERADORES Y EXTRACTORES	4900	1	4900
SUMA TOTAL	28453		13422,34

La suma total de receptores instalados en el edificio da una potencia de **28.453 w**, afectada por cada uno de los coeficientes de simultaneidad indicados, da una potencia simultánea de **13.422,34w**.

Afectando a la potencia simultánea por un coeficiente de simultaneidad global de 0,8, obtendremos una potencia simultánea final de **10.737 w ≈ 10,74 Kw**.

Para el dimensionado de la línea de alimentación desde el cuadro existente que alimenta al cuadro de protecciones desde el contador propio de la ampliación del edificio, se tomará la máxima potencia admisible por el I.G.A. (interruptor general automático del cuadro general de protecciones), dicha potencia será:

Intensidad I.G.A. = 50 A → Potencia máxima = **34.640 W**.

2.2.- LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CUADRO EXISTENTE.

2.2.1.- Intensidad Máxima Demandada.

Para el cálculo de las intensidades de servicio que circulan por la línea se usan las siguientes fórmulas:

LÍNEAS TRIFÁSICAS

P

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi$$

Donde:

- P: potencia en W (lámparas de descarga x1,8; motores x 1,25)
- I: intensidad en A.
- V: tensión en V (400v trifásica; 230 v monofásica).

LÍNEAS MONOFÁSICAS

P

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

$$V \times \cos \varphi$$

A partir de la potencia total según I.G.A., calculada anteriormente, se obtiene una intensidad que circula por la derivación individual (desde centralización de contadores hasta cuadro de

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

protecciones) de:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} = \frac{34.640}{1,73 \times 400 \times 0,9} = 55,55 \text{ A}$$

En base a esta intensidad se dimensionan la siguiente línea:

Derivación Individual:

Se proyecta una línea RZ1-K(AS) 0,6/1Kv aislamiento polietileno reticulado (XLPE), y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina de **3x(1x25)+1x25 mm² +TT** (3F+N+TT), en Cobre (Cu), capaz de soportar **106 A, 73,436 Kva**.

2.2.2.- Caída de Tensión:

La tensión nominal normal de utilización será de 400 V entre fases y 230 V, entre fase y neutro.

La caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto final de la misma sea inferior a los siguientes valores:

- 5% para receptores de fuerza.
- 3% para receptores de alumbrado.

En el caso de instalaciones alimentadas desde un C.T. propio directamente, la caída de tensión total será inferior a los siguientes valores:

- 6,5 % para receptores de fuerza.
- 4,5 % para receptores de alumbrado.

Para el cálculo de las caídas de tensión en las líneas, se utilizarán las siguientes fórmulas:

LINEAS TRIFÁSICAS

$$\Delta V = \frac{P \times L}{K \times V \times S}$$

Donde:

- P: potencia soportada por la línea (w).
- L: longitud de la línea (m).
- K: constante del material (aluminio:35; cobre:56).
- V: tensión de la línea (v) (trifásico: 400v;monofásico: 230 v)
- S: sección de la línea (mm²).

LÍNEAS MONOFÁSICAS

$$\Delta V = \frac{2 \times P \times L}{K \times V \times S}$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

- ΔV : caída de tensión (v).

A partir de la potencia simultánea, calculada anteriormente, para el edificio, se obtiene una caída de tensión para la línea de alimentación (desde cuadro existente hasta cuadro de protecciones a instalar) de:

Línea de alimentación:

$$\Delta V = \frac{P \times L}{K \times V \times S} = \frac{34640 \times 55}{56 \times 400 \times 25} = 3,40 \text{ v} = 0,85 \%$$

Se proyecta una línea de alimentación, a base de conductor RZ1-K (AS) aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina, en cobre (Cu), de sección **3x (1x25) + 1x25 mm² +TT**, capaz de soportar **106 A, 73,436 Kva**.

La caída de tensión parcial obtenida del **0,85 %** es inferior al máximo permitido, la suma de esta caída de tensión con las caídas de tensión de los circuitos instalados aguas abajo, será inferior a los máximos permitidos, indicados anteriormente.

2.3.- CUADROS DE PROTECCIONES.

La línea de la cual se va a alimentar a la ampliación del edificio es la línea de distribución de la compañía, a través de las instalaciones existentes (cuadro general existente en edificio), la cual parte de un centro de transformación ubicado en las proximidades y de características conocidas.

Conociendo las características del transformador y de las líneas a través de las cuales se alimenta al edificio, podemos determinar la capacidad de ruptura de los interruptores en el cuadro de protecciones del mismo.

Características del transformador.-

- Potencia: 250 KVA.
- Tensión de cortocircuito: 4 %.
- Tensión primario: 13,2 KV.
- Tensión secundario: 0,4 KV.

Características de la Red de distribución de la compañía.-

- Material: Aluminio.
- Sección: 240 mm².
- Longitud: 100 m.
- Composición: 3 x (1x240mm²) + 1x 120 mm².

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Características de la Acometida.-

- Material: Aluminio.
 - Sección: 150 mm².
 - Longitud: 50 m.
 - Composición: 1 x (3 x 150+1 x 95mm²).

Características de la Derivación Individual.-

- Material: Cobre.
 - Sección: 25 mm².
 - Longitud: 55 m.
 - Composición: 3 x (1x25) +1 x 25 mm².

Calcularemos la intensidad de cortocircuito a partir del conocimiento de la impedancia del transformador y de las líneas hasta el cuadro de protecciones de la ampliación del edificio.

Tomaremos como referencia base la potencia del transformador (250 KVA), para pasar todas las reactancias a tanto por uno en dicha base;

- REACTANCIA P.U. DEL TRANSFORMADOR:

$$0,04 \times 250/250 = 0,04$$

- REACTANCIA P.U. DE LA LÍNEA HASTA EL CUADRO:

- Red de distribución:

$$R = (\rho \times L) / S = ((1/35) \times 100) / 240 = 0,012 \Omega$$

- Acometida:

$$R = (\rho \times L) / S = ((1/35) \times 50) / 50 = 0,02857 \Omega$$

- Derivación Individual:

$$R = (\rho \times L) / S = ((1/56) \times 55) / 25 = 0,018 \Omega$$

Donde:

- ρ : resistividad (aluminio 1/35; cobre 1/56).
- R: resistencia (Ω)
- L : longitud del conductor (metros)
- S: sección del conductor (mm²)

Con los valores calculados, hallamos la resistencia total de la línea hasta el cuadro:

$$R_{\text{línea}} = 0,012 + 0,02857 + 0,018 = 0,0666 \Omega$$

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Pasamos ahora los valores de resistencia a tanto por uno:

$$R \text{ p.u.} = (P_{\text{base}} \times R_{\text{total}}) / (0,4^2 \times 1000) = 0,079$$

Donde:

- P_{base} : potencia base para cálculos, 250 KVA.
- R_{total} : resistencia total de la línea.
- U : tensión de servicio, 0,4 KV.

- REACTANCIA TOTAL P.U.-

$$\text{Reactancia total} = 0,04 + 0,1666 = 0,2007$$

- CORRIENTE NOMINAL DEL TRANSFORMADOR (SECUNDARIA).

$$I_n = P / (1,73 \times V) = 250 / (1,73 \times 0,4) = 361,3 \text{ A.}$$

- PODER DE CORTE.-

$$I_{cc} = I_n \times \text{coef.} / \text{React. total} = (361,3 \times 1,25) / 0,2007 = \mathbf{2.250,08 \text{ A}}$$

Donde:

- I_{cc} : poder de corte del interruptor (A)
- I_n : intensidad nominal transformador, lado secundario (A)
- Coef.: coeficiente a aplicar para el cálculo de interruptores en B.T. al aire.
- React. total: Reactancia total p.u., calculada anteriormente.

Por lo tanto el poder de corte comercial más próxima al calculado es de 6 KA.

$$I_{cc} = 6 \text{ KA} \quad \text{Proyectado.}$$

Este valor es superior al mínimo exigido de 4.500 A.

2.4.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN A RECEPTORES FINALES.

Para comprobar el cumplimiento de la máxima caída de tensión permitida del 3% para alumbrado y del 5% para demás usos, analizaremos como ejemplo los distintos circuitos que compondrán la instalación interior de la ampliación del edificio.

En anexo "Tabla de cálculos" del presente documento, se muestran los cálculos de caída de tensión obtenidos para los distintos circuitos de la instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

2.5.- CALCULO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

2.5.1.- Cálculo de la puesta a tierra.

Este valor será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

Por el tipo de terreno donde se ubica el edificio, vamos a aplicar una resistividad del terreno, de:

$$f = 300 \text{ Ohmios}\cdot\text{m}$$

Conocido este valor y dado que la protección adoptada contra contactos indirectos es el de protección por corte automático de la alimentación mediante dispositivos de protección de corriente diferencial-residual, en esquemas de conexión del tipo TT, según punto 4.1.2. de la ITC-BT-24.

Dado que la mayor intensidad de disparo que nos vamos a encontrar en los diferenciales es de 30 mA, esto nos impone un valor de resistencia a tierra de:

$$R = \frac{24}{I_s} = \frac{24}{0,03} = 800 \Omega$$

Adoptaremos como sistema de puesta a tierra el existente en las instalaciones, no siendo necesario realizar ninguna actuación, salvo que durante la comprobación de las características del mismo, se detecten defectos como por ejemplo un valor elevado de resistencia de puesta a tierra. En caso de que al revisar la toma de tierra existente, se mida un valor superior a los 15 Ω , se mejorará la red de puesta a tierra, ejecutando una tierra nueva, de características tales que su resistencia sea inferior a los 15 Ω indicados.

La toma a tierra existente, está conducida hasta el cuadro general de protección existente, en este punto conectaremos para llevar las líneas de tierra a todas las partes de la instalación objeto de proyecto.

Las líneas de tierra se llevarán al borne principal de puesta a tierra en el cuadro de protecciones de la ampliación, con posibilidad de desconexión, para facilitar la medición del valor de tierra en cualquier momento, o posibilitar labores de mantenimiento en la línea de distribución

Tras ver las instalaciones existentes, y las características del edificio y terrenos próximos, se estima un valor de resistencia de puesta a tierra del edificio de:

$$R_t = \frac{f}{L} = \frac{300}{150} = 2 \Omega < 800 \Omega$$



2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

Las secciones de los conductores de protección serán iguales a la sección de las fases o su equivalente a su suma ya indicado en cada línea o circuito.

2.5.2.- Pararrayos.

Según el artículo 1 “Procedimiento de verificación” será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = [n^\circ \text{ impactos/año}]$$

$$N_e = 0,0037$$

El riesgo admisible se determina mediante la expresión:

$$N_a = (5,5 \times 10^{-3}) / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)$$

$$N_a = (5,5 \times 10^{-3}) / (1 \times 1 \times 1 \times 1) = 0,003667$$

El tipo de instalación exigido, viene dado por la expresión:

$$E = 1 - (N_a/N_e) = 1 - (0,003667 / 0,00370) = 0,01$$

Con esta eficiencia (E), el nivel de protección exigido es : **NIVEL DE PROTECCIÓN 4.**

Según lo especificado en el CTE, el nivel 4 de protección contra el rayo no es obligatorio, excepto en edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y en los edificios cuya altura sea superior a 43 metros, por lo tanto en el edificio objeto de proyecto, no es obligatoria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

Ver justificación en anexo a cálculos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

2.6.- CALCULOS LUMINOTÉCNICOS.

2.6.1.- Cálculo iluminación.

En Anexo nº 2 al presente documento se adjuntan resultados de los cálculos luminotécnicos para las distintas estancias de la instalación objeto del presente proyecto.

Dichos cálculos están realizados mediante software informático de iluminación.

2.6.2.- Valor de eficiencia energética de la instalación (V.E.E.I.).

El valor de la eficiencia energética de la instalación se calcula a partir de la siguiente expresión:

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

Siendo:

P : la potencia total instalada en lámparas mas los equipos auxiliares (W).

S : la superficie iluminada (m²).

E_m: la iluminancia media horizontal mantenida (lux).

En Anexo nº 2 al presente documento se adjuntan resultados de los índices VEEI para las distintas estancias de la instalación objeto del presente proyecto.

En Tudela, a Noviembre de 2.021

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4
	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
VISADO	

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

ANEXO 1

TABLAS DE CÁLCULOS

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://vsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	
Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO

TOTAL CARGAS ALUMBRADO	4053	0.9	3647.34
TOTAL CARGAS FIV	8500	0.25	2125
TOTAL CARGAS CABLEADO ESTRUCTURADO	11000	0.25	2750
TOTAL CARGAS RECUPERADORES Y EXTRACTORES	4900	1	4900
SUMA TOTAL	28453		13422.34

X SIMULTANEIDAD GLOBAL DE USO (0.9)=	10726.684
SUMINISTRO DE SUMINISTRO = (%DE LA POT' CONTRATADA FINAL) =	16.10.5032
CIRCUITOS DE SUMINISTRO DE SOCORRO.	241 VOLTIOS
MAGNETOTERMICO II 25 A POT MAX ADMISIBLE:	5750
CAIDA DE TENSION SUMINISTRO DE SOCORRO:	1.05 %

X SIMULTANEIDAD GLOBAL DE USO (0.8)	10736.68
(SUMINISTRO DE SOCORRO = (15% DE LA POT CONTRATADA FINAL) =	1610.5033
CIRCUITOS CON SUMINISTRO DE SOCORRO:	1691
MAGNETOTERMICO II 25 A POT MAX ADMISIBLE:	5750
CAIDA DE TENSION SUMINISTRO DE SOCORRO:	2.41 VOLTIOS
	1.05 %

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

ANEXO 2

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4
	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO

Iluminación mediante tecnología LED. Cumpliendo los requerimientos del Dpto. de Educación del Gobierno de Navarra.
Calculos de iluminación con las luminarias de apoyo en pizarras apagadas.

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 05.11.2021
Proyecto elaborado por: Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.

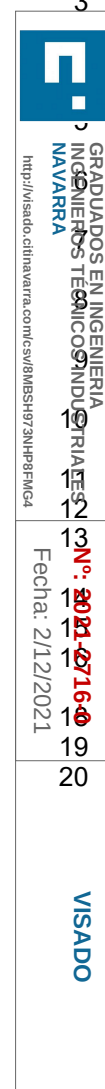
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

Índice

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO

Portada del proyecto	1
Índice	2
PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO	3
Hoja de datos de luminarias	
SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO	
Tabla UGR	
PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO	
Hoja de datos de luminarias	
RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO	
Tabla UGR	
RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO	
Hoja de datos de luminarias	
RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO	
Tabla UGR	
DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO	
Hoja de datos de luminarias	
DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO	
Tabla UGR	
AULA PEQUEÑA PB	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
AULA GRANDE PB	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
AULAS P 1	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	

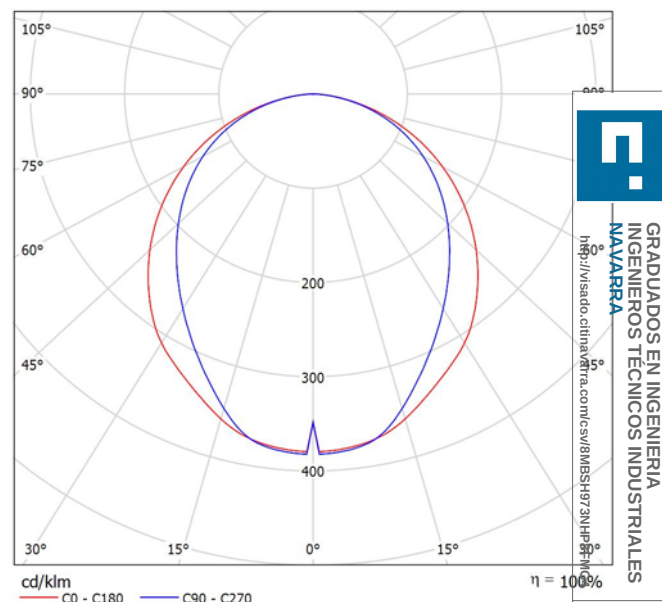


Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ρ Suelo												
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.3	21.6	20.6	21.8	22.1	19.5	20.8	19.8	21.1		21.3
	3H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.5	21.1	22.3	21.4	22.5		22.8
	4H	22.4	23.5	22.7	23.8	24.1	21.7	22.8	22.0	23.1		23.4
	6H	22.8	23.9	23.2	24.2	24.5	22.1	23.2	22.5	23.5		23.8
	8H	22.9	23.9	23.3	24.3	24.6	22.3	23.3	22.6	23.6		23.9
	12H	23.0	24.0	23.4	24.3	24.6	22.3	23.3	22.7	23.6		23.9
4H	2H	20.9	22.1	21.3	22.3	22.6	20.3	21.5	20.7	21.8		22.1
	3H	22.6	23.6	23.0	23.9	24.3	22.1	23.0	22.5	23.4		23.7
	4H	23.4	24.2	23.8	24.6	24.9	22.8	23.7	23.2	24.0		24.4
	6H	23.9	24.6	24.3	25.0	25.4	23.4	24.1	23.8	24.5		24.9
	8H	24.1	24.7	24.5	25.1	25.6	23.5	24.2	24.0	24.6		25.0
	12H	24.2	24.8	24.6	25.2	25.6	23.6	24.3	24.1	24.7		25.1
8H	2H	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1	23.2	23.8	23.6	24.2		24.7
	3H	24.3	24.9	24.8	25.3	25.7	23.8	24.4	24.3	24.8		25.3
	4H	24.5	25.0	25.0	25.5	25.9	24.1	24.6	24.6	25.0		25.5
	6H	24.7	25.1	25.2	25.6	26.1	24.2	24.6	24.7	25.1		25.6
	8H	24.7	24.8	24.8	25.3	25.8	23.9	24.4	24.4	24.8		25.3
	12H	24.8	24.8	24.8	25.3	25.8	24.2	24.6	24.7	25.1		25.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.7					
Tabla estándar		BK06					BK06					
Sumando de corrección		7.4					6.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO

Lámparas: 1 x LED19S/940/-

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	20.3	21.6	20.6	21.8	22.1	19.5	20.8	19.8	21.1	21.3
	3H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.5	21.1	22.3	21.4	22.5	22.8
	4H	22.4	23.5	22.7	23.8	24.1	21.7	22.8	22.0	23.1	23.4
	6H	22.8	23.9	23.2	24.2	24.5	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8
	8H	22.9	23.9	23.3	24.3	24.6	22.3	23.3	22.6	23.6	23.9
	12H	23.0	24.0	23.4	24.3	24.6	22.3	23.3	22.7	23.6	23.9
4H	2H	20.9	22.1	21.3	22.3	22.6	20.3	21.5	20.7	21.8	22.1
	3H	22.6	23.6	23.0	23.9	24.3	22.1	23.0	22.5	23.4	23.7
	4H	23.4	24.2	23.8	24.6	24.9	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	6H	23.9	24.6	24.3	25.0	25.4	23.4	24.1	23.8	24.5	24.9
	8H	24.1	24.7	24.5	25.1	25.6	23.5	24.2	24.0	24.6	25.0
	12H	24.2	24.8	24.6	25.2	25.6	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1
8H	4H	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7
	6H	24.3	24.9	24.8	25.3	25.7	23.8	24.4	24.3	24.8	25.3
	8H	24.5	25.0	25.0	25.5	25.9	24.1	24.6	24.6	25.0	25.5
	12H	24.7	25.1	25.2	25.6	26.1	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6
12H	4H	23.7	24.3	24.1	24.7	25.1	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7
	6H	24.3	24.8	24.8	25.3	25.8	23.9	24.4	24.4	24.8	25.3
	8H	24.6	25.0	25.1	25.5	26.0	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.7				
Tabla estándar		BK06					BK06				
Sumando de corrección		7.4					6.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

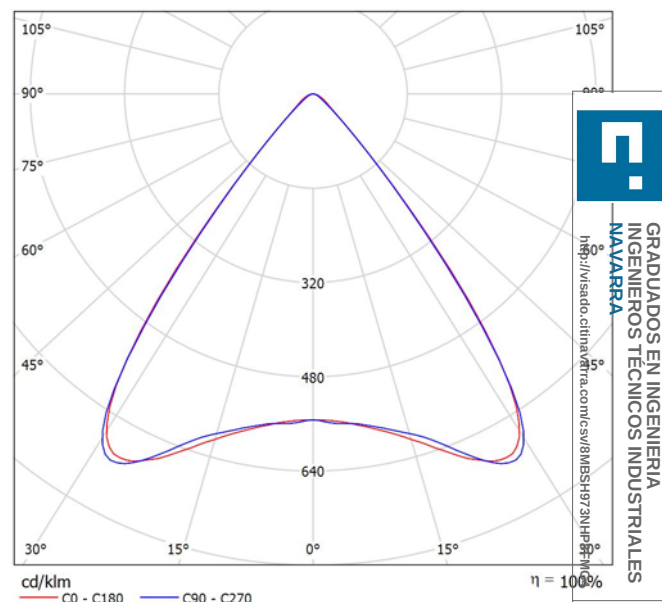
VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafaél.esfera@gmail.com

PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 89 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.3	19.0	18.5	19.2	19.4	18.3	19.1	18.6	19.3	
	3H	18.3	19.0	18.6	19.2	19.4	18.2	18.9	18.5	19.2	
	4H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.4	18.2	18.8	18.5	19.1	
	6H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.4	18.1	18.7	18.5	19.0	
	8H	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4	18.1	18.7	18.4	19.0	
4H	12H	18.2	18.7	18.5	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	
	2H	18.1	18.8	18.4	19.0	19.3	18.2	18.8	18.5	19.1	
	3H	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	
	4H	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3	18.1	18.5	18.4	18.9	
	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.0	18.4	18.4	18.8	
8H	8H	18.1	18.5	18.5	18.8	19.3	18.0	18.3	18.4	18.7	
	12H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	
	4H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	
	6H	18.1	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.2	18.4	18.6	
	8H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.6	
12H	12H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.5	
	4H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	17.9	18.2	18.4	18.6	
	6H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.1	17.9	18.1	18.4	18.6	
	8H	18.0	18.2	18.5	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.5	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+4.1 / -5.6					+4.3 / -7.1				
S = 1.5H		+6.7 / -6.3					+7.0 / -8.1				
S = 2.0H		+8.7 / -7.1					+9.0 / -8.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.2					-0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO

Lámparas: 1 x LED50S/940

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	18.3	19.0	18.5	19.2	19.4	18.3	19.1	18.6	19.3	19.5
	3H	18.3	19.0	18.6	19.2	19.4	18.2	18.9	18.5	19.2	19.4
	4H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.4	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4
	6H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.4	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3
	8H	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4	18.1	18.7	18.4	19.0	19.3
	12H	18.2	18.7	18.5	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	19.2
4H	2H	18.1	18.8	18.4	19.0	19.3	18.2	18.8	18.5	19.1	19.3
	3H	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	19.2
	4H	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3	18.1	18.5	18.4	18.9	19.2
	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2
	8H	18.1	18.5	18.5	18.8	19.3	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
	12H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
8H	4H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
	6H	18.1	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.2	18.4	18.6	19.1
	8H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0
	12H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
12H	4H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	17.9	18.2	18.4	18.6	19.1
	6H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.1	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0
	8H	18.0	18.2	18.5	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+4.1 / -5.6					+4.3 / -7.1				
S = 1.5H		+6.7 / -6.3					+7.0 / -8.1				
S = 2.0H		+8.7 / -7.1					+9.0 / -8.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.2					-0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

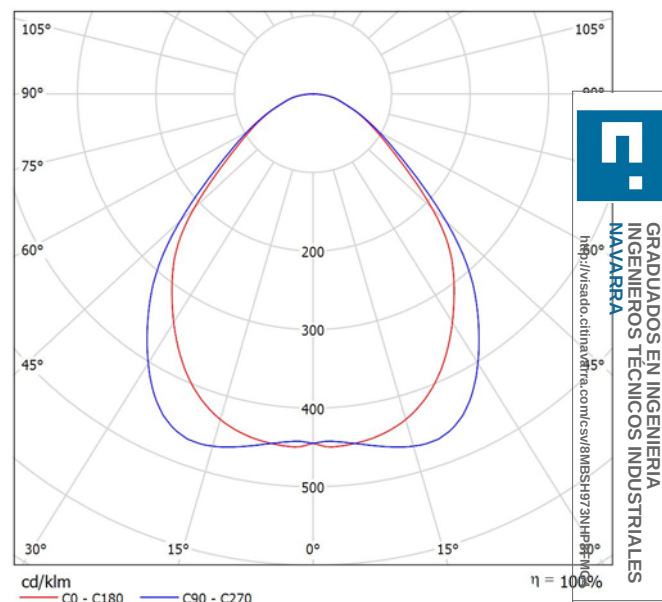
VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafaél.esfera@gmail.com

RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.1	16.3	15.4	16.5	16.7	15.5	16.7	15.8	16.9	
	3H	16.0	17.0	16.3	17.3	17.5	16.3	17.4	16.7	17.6	
	4H	16.4	17.4	16.8	17.7	18.0	16.7	17.7	17.1	18.0	
	6H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	17.1	18.0	17.4	18.3	
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.2	18.1	17.6	18.4	
4H	12H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.3	18.1	17.7	18.4	
	2H	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1	15.9	16.9	16.3	17.2	
	3H	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2	17.0	17.8	17.3	18.1	
	4H	17.3	18.0	17.7	18.4	18.7	17.5	18.2	17.9	18.6	
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	18.0	18.6	18.4	19.0	
8H	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.2	18.8	18.6	19.2	
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.3	18.9	18.8	19.3	
	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.8	18.4	18.2	18.8	
	6H	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.4	
	8H	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0	18.8	19.2	19.2	19.6	
12H	12H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	
	4H	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	17.8	18.3	18.3	18.8	
	6H	18.5	18.9	18.9	19.3	19.8	18.6	19.0	19.0	19.4	
18H	8H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	18.9	19.3	19.4	19.7	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.6 / -0.8				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+1.3 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		1.1					0.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafaél.esfera@gmail.com

RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO / Tabla UGR

Luminaria: RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO

Lámparas: 1 x LED34S/830

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.1	16.3	15.4	16.5	16.7	15.5	16.7	15.8	16.9	17.1
	3H	16.0	17.0	16.3	17.3	17.5	16.3	17.4	16.7	17.6	17.9
	4H	16.4	17.4	16.8	17.7	18.0	16.7	17.7	17.1	18.0	18.2
	6H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	12H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8
4H	2H	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1	15.9	16.9	16.3	17.2	17.5
	3H	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	4H	17.3	18.0	17.7	18.4	18.7	17.5	18.2	17.9	18.6	18.9
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4
	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.3	18.9	18.8	19.3	19.7
8H	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2
	6H	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.4	19.8
	8H	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0	18.8	19.2	19.2	19.6	20.1
	12H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
12H	4H	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	17.8	18.3	18.3	18.8	19.2
	6H	18.5	18.9	18.9	19.3	19.8	18.6	19.0	19.0	19.4	19.9
	8H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	18.9	19.3	19.4	19.7	20.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.6 / -0.8				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+1.3 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		1.1					0.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

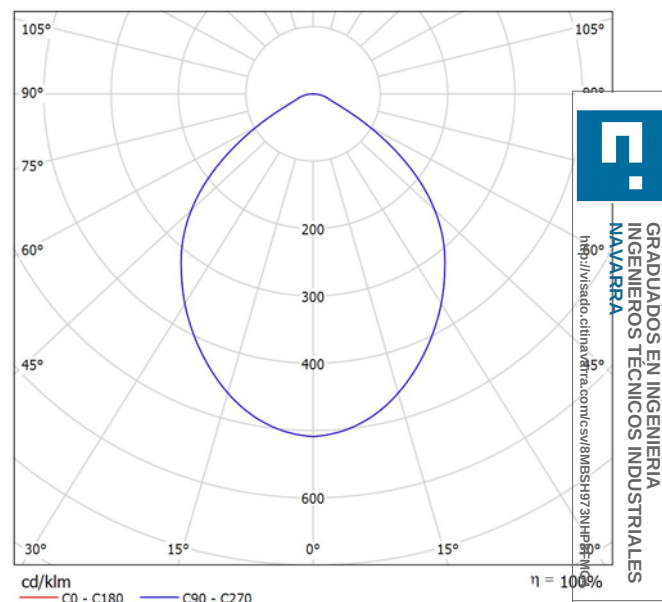
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 92 98 100 100

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	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6	23.0	24.2	23.3	24.4	
	3H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7	23.2	24.2	23.5	24.5	
	4H	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8	23.3	24.3	23.6	24.5	
	6H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	
	8H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	
4H	12H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	
	2H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	
	3H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	
	4H	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0	23.6	24.3	24.0	24.7	
	6H	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	23.8	24.4	24.2	24.8	
8H	8H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	
	12H	24.0	24.4	24.4	24.9	25.3	24.0	24.4	24.4	24.9	
	4H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	23.7	24.2	24.1	24.6	
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	23.9	24.4	24.4	24.8	
	8H	24.1	24.4	24.5	24.9	25.4	24.1	24.4	24.5	24.9	
12H	12H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.2	24.5	24.7	25.0	
	4H	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	23.7	24.1	24.1	24.6	
	6H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	23.9	24.3	24.4	24.8	
	8H	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4	24.1	24.4	24.6	24.9	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.1 / -2.0					+1.1 / -2.0				
S = 2.0H		+2.2 / -3.3					+2.2 / -3.3				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		6.1					6.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafaél.esfera@gmail.com

DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO / Tabla UGR

Luminaria: DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO

Lámparas: 1 x LED20S/830

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	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6
	3H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7
	4H	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9
	8H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9
	12H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9
4H	2H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7
	3H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9
	4H	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0
	6H	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2
	8H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2
	12H	24.0	24.4	24.4	24.9	25.3	24.0	24.4	24.4	24.9	25.3
8H	4H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2
	8H	24.1	24.4	24.5	24.9	25.4	24.1	24.4	24.5	24.9	25.4
	12H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5
12H	4H	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0
	6H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2
	8H	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.1 / -2.0					+1.1 / -2.0				
S = 2.0H		+2.2 / -3.3					+2.2 / -3.3				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		6.1					6.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



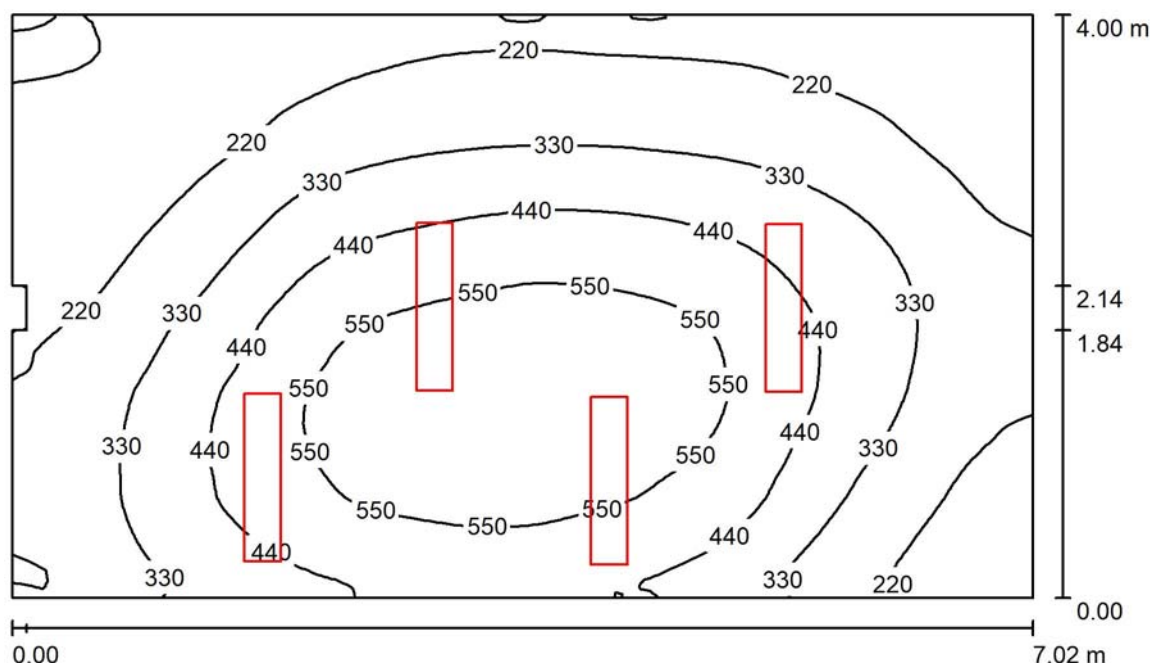
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULA PEQUEÑA PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:5

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	355	101	640	0.28	0.413
Suelo	20	308	127	479	0.413	0.669
Techo	70	93	63	394	0.669	/
Paredes (9)	70	157	67	623	/	/

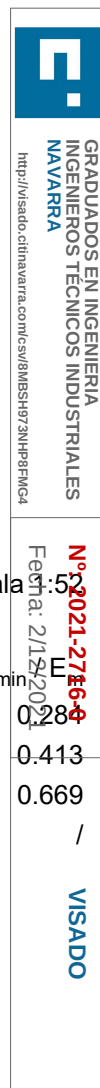
Plano útil:

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	RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO (1.000)	3403	3400	29.0
Total:			13613	13600	116.0

Valor de eficiencia energética: $4.14 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.05 m^2)

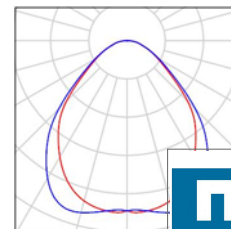


Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULA PEQUEÑA PB / Lista de luminarias

4 Pieza RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 3403 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
 Potencia de las luminarias: 29.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100
 Lámpara: 1 x LED34S/830 (Factor de corrección 1.000).



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULA PEQUEÑA PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13613 lm
 Potencia total: 116.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

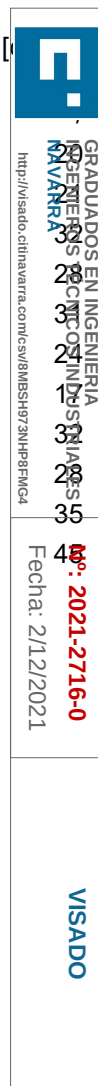
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	264	91	355	/	
Suelo	212	96	308	20	
Techo	0.54	93	93	70	
Pared 1	63	83	146	70	
Pared 2	47	79	126	70	
Pared 3	52	85	137	70	
Pared 4	33	74	107	70	
Pared 5	0.55	74	75	70	
Pared 6	62	82	145	70	
Pared 7	23	103	126	70	
Pared 8	70	88	158	70	
Pared 9	119	83	203	70	

Simetrías en el plano útil

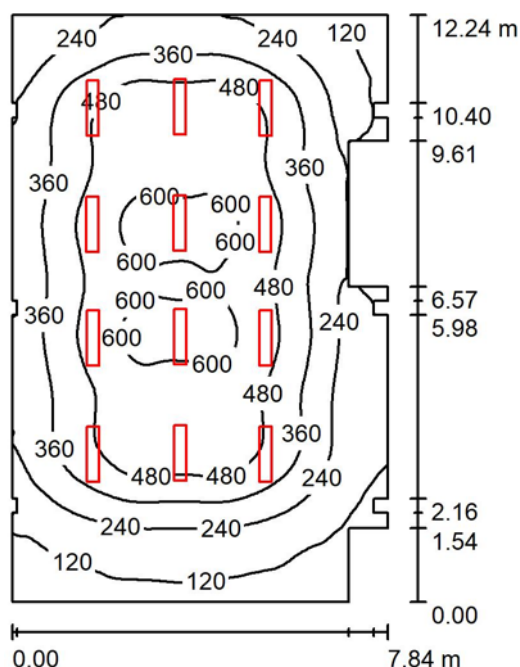
$E_{\min} / E_m$: 0.284 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.157 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $4.14 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.05 m^2)



Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com - rafael.esfera@gmail.com

AULA GRANDE PB / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	369	64	635	0.17	0.55
Suelo	20	343	76	553	0.223	0.606
Techo	70	79	48	412	0.606	/
Paredes (34)	70	121	39	224	/	/

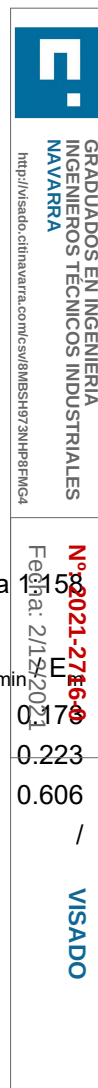
Plano útil:

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	12	RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO (1.000)	3403	3400	29.0
Total:			40840	40800	348.0

Valor de eficiencia energética: $3.79 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 91.84 m^2)

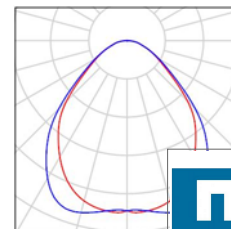


Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULA GRANDE PB / Lista de luminarias

12 Pieza RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 3403 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
 Potencia de las luminarias: 29.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100
 Lámpara: 1 x LED34S/830 (Factor de corrección 1.000).



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

AULA GRANDE PB / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	304	65	369	/	
Suelo	271	72	343	20	
Techo	0.63	78	79	70	
Pared 1	27	55	82	70	
Pared 2	28	48	76	70	
Pared 3	14	46	59	70	
Pared 4	0.00	49	49	70	
Pared 5	43	53	96	70	
Pared 6	25	65	89	70	
Pared 7	53	59	113	70	
Pared 8	16	66	82	70	
Pared 9	66	63	129	70	
Pared 10	2.28	53	56	70	
Pared 11	21	50	71	70	
Pared 12	24	53	76	70	
Pared 13	101	76	177	70	
Pared 14	11	55	66	70	
Pared 15	29	51	80	70	
Pared 16	4.98	52	57	70	
Pared 17	57	64	120	70	
Pared 18	1.28	61	62	70	
Pared 19	33	60	93	70	
Pared 20	70	68	138	70	
Pared 21	59	70	129	70	
Pared 22	3.83	88	92	70	
Pared 23	100	70	170	70	
Pared 24	34	91	125	70	
Pared 25	101	72	173	70	

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULA GRANDE PB / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	35	96	131	70	29
Pared 27	113	68	182	70	40
Pared 28	32	89	121	70	
Pared 29	95	64	159	70	
Pared 30	44	82	126	70	
Pared 31	63	55	117	70	
Pared 32	0.00	55	55	70	
Pared 33	28	51	79	70	
Pared 34	37	58	94	70	

Simetrías en el plano útil

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

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.100 (1:10)

Valor de eficiencia energética: $3.79 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 91.84 m^2)



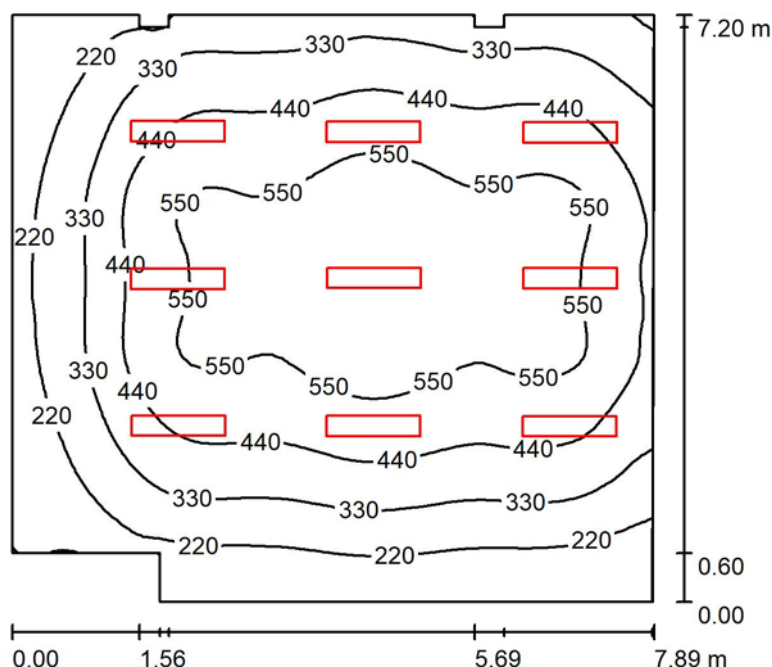
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
CIVIL
http://vtsado.cifmavara.com/icsv/8WBSH973NHP8FMC4

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por
 Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULAS P 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:9

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	402	107	629	0.26	0.9
Suelo	20	359	143	528	0.397	1.4
Techo	70	75	46	123	0.618	2.4
Paredes (15)	50	154	50	363	/	/

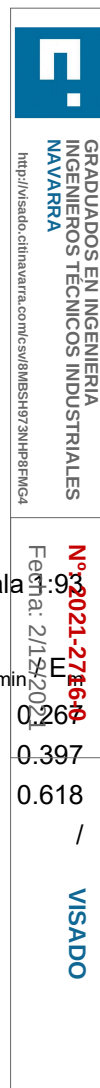
Plano útil:

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	9	RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO (1.000)	3403	3400	29.0
Total:			30630	30600	261.0

Valor de eficiencia energética: $4.70 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.54 m^2)

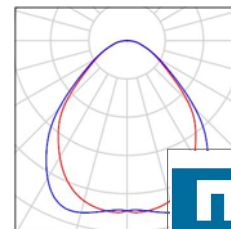


Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULAS P 1 / Lista de luminarias

9 Pieza RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 3403 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
 Potencia de las luminarias: 29.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100
 Lámpara: 1 x LED34S/830 (Factor de corrección 1.000).



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com - rafael.esfera@gmail.com

AULAS P 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 30630 lm
Potencia total: 261.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

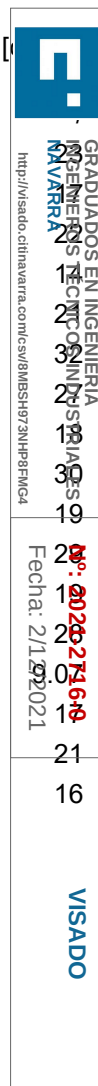
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	339	63	402	/	
Suelo	292	67	359	20	
Techo	0.19	74	75	70	
Pared 1	79	62	141	50	
Pared 2	29	62	91	50	
Pared 3	68	64	132	50	
Pared 4	131	67	198	50	
Pared 5	98	71	169	50	
Pared 6	33	81	114	50	
Pared 7	119	69	188	50	
Pared 8	48	72	121	50	
Pared 9	115	65	180	50	
Pared 10	41	77	118	50	
Pared 11	117	58	175	50	
Pared 12	0.28	57	57	50	
Pared 13	57	53	110	50	
Pared 14	70	62	132	50	
Pared 15	45	56	101	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.267 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.171 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $4.70 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.54 m^2)



AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO

Iluminación mediante tecnología LED. Cumpliendo los requerimientos del Dpto. de Educación del Gobierno de Navarra.
Calculos de iluminación con las luminarias de apoyo en pizarras encendidas.

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 05.11.2021
Proyecto elaborado por: Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

Índice

AMPLIACIÓN COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO

Portada del proyecto	1
Índice	2
DN145C D217 LED20S/840 NO	4
Hoja de datos de luminarias	
Philips WT120C G2 L1500 LED34S/- NO	
Hoja de datos de luminarias	
PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO	
Hoja de datos de luminarias	
SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO	
Tabla UGR	
PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO	
Hoja de datos de luminarias	
RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO	
Tabla UGR	
RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO	
Hoja de datos de luminarias	
RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO	
Tabla UGR	
DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO	
Hoja de datos de luminarias	
DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO	
Tabla UGR	
AULA PEQUEÑA PB	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
AULA GRANDE PB	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
AULAS P 1	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
BAÑOS PB P1	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
BAÑOS 2 PB P1	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
PASILLO P 1	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
RELLANOS-CIRCULACION	
Resumen	
Lista de luminarias	
Resultados luminotécnicos	
SALA DE CALDERAS	
Resumen	
Lista de luminarias	

GRADUADOS EN INGENIERIA
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE NAVARRA
http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973MHP8FMG4

Nº: 2021-2021-16-18
Fecha: 2/12/2021

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

Índice

Resultados luminotécnicos

38

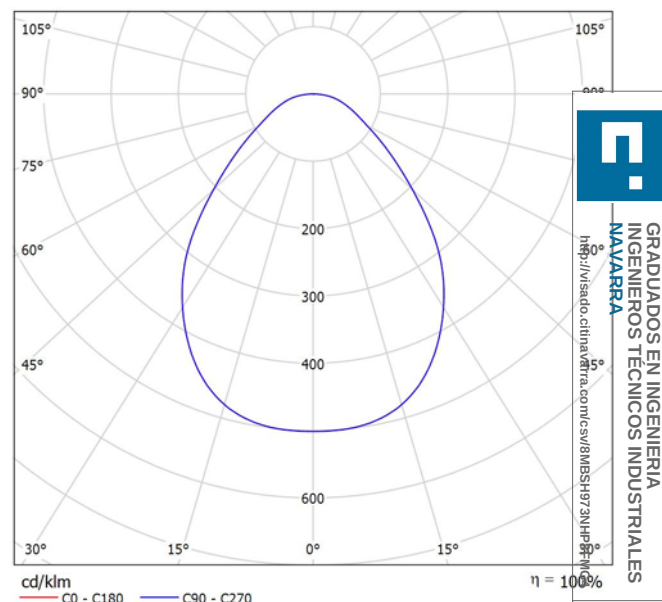
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://sado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

Proyecto elaborado por
Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

DN145C D217 LED20S/840 NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 87 97 100 100

Emisión de luz 1:

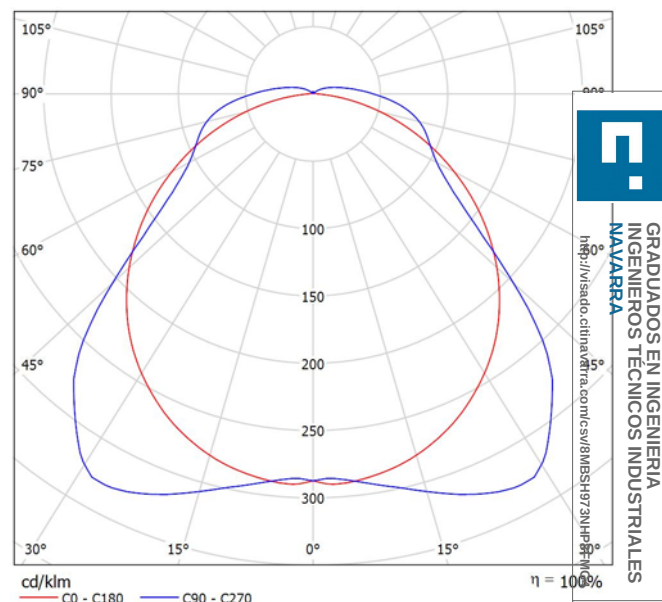
Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.1	23.2	22.4	23.4	22.6	22.1	23.2	22.4	23.4
	3H	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6	23.1	24.1	23.4	24.3
	4H	23.6	24.5	23.9	24.8	25.1	23.6	24.5	23.9	24.8
	6H	24.1	25.0	24.4	25.3	25.6	24.1	25.0	24.4	25.3
	8H	24.3	25.2	24.7	25.5	25.8	24.3	25.2	24.7	25.5
4H	12H	24.5	25.3	24.8	25.6	25.9	24.5	25.3	24.8	25.6
	2H	22.5	23.4	22.8	23.7	24.0	22.5	23.4	22.8	23.7
	3H	23.7	24.5	24.1	24.8	25.2	23.7	24.5	24.1	24.8
	4H	24.4	25.1	24.8	25.5	25.8	24.4	25.1	24.8	25.5
	6H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	25.1	25.7	25.5	26.1
8H	8H	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7	25.4	25.9	25.8	26.3
	12H	25.6	26.1	26.0	26.5	26.9	25.6	26.1	26.0	26.5
	4H	24.7	25.3	25.1	25.7	26.1	24.7	25.3	25.1	25.7
	6H	25.5	26.0	26.0	26.4	26.9	25.5	26.0	26.0	26.4
	8H	25.9	26.3	26.4	26.8	27.3	25.9	26.3	26.4	26.8
12H	12H	26.2	26.6	26.7	27.1	27.6	26.2	26.6	26.7	27.1
	4H	24.7	25.2	25.2	25.6	26.1	24.7	25.2	25.2	25.6
	6H	25.6	26.0	26.1	26.5	27.0	25.6	26.0	26.1	26.5
	8H	26.1	26.4	26.6	26.9	27.4	26.1	26.4	26.6	26.9
	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 / -0.6					+0.4 / -0.6				
S = 2.0H	+0.9 / -1.0					+0.9 / -1.0				
Tabla estándar	BK05					BK05				
Sumando de corrección	8.2					8.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2100lm Flujo luminoso total										

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafaél.esfera@gmail.com

Philips WT120C G2 L1500 LED34S/- NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 95
 Código CIE Flux: 47 78 92 95 100

Emisión de luz 1:

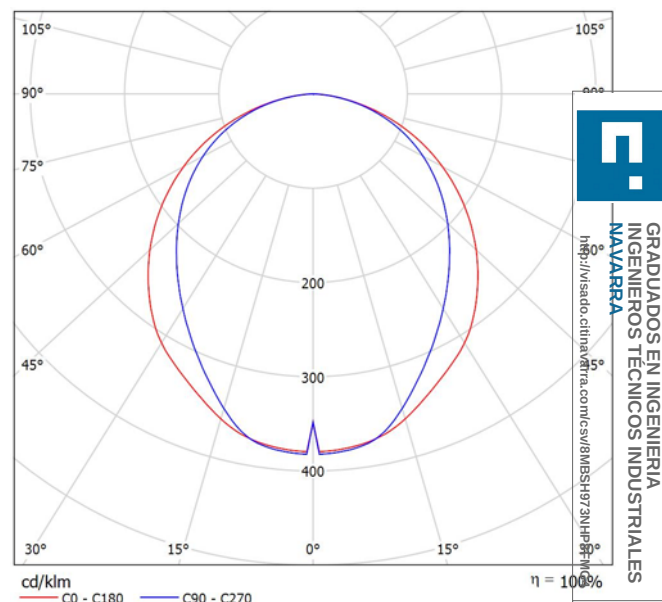
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.9	20.2	19.3	20.5	20.8	17.2	18.5	17.6	18.8	
	3H	20.2	21.4	20.6	21.7	22.1	18.5	19.6	18.9	20.0	
	4H	20.7	21.8	21.1	22.2	22.6	19.2	20.3	19.7	20.7	
	6H	21.1	22.1	21.5	22.5	22.9	20.1	21.1	20.5	21.5	
	8H	21.2	22.1	21.6	22.5	23.0	20.4	21.4	20.9	21.8	
4H	12H	21.2	22.1	21.6	22.5	23.0	20.8	21.7	21.2	22.1	
	2H	19.2	20.3	19.6	20.7	21.0	17.8	18.9	18.2	19.3	
	3H	20.7	21.7	21.2	22.1	22.5	19.3	20.2	19.7	20.6	
	4H	21.4	22.2	21.8	22.6	23.1	20.2	21.0	20.7	21.5	
	6H	21.8	22.6	22.3	23.0	23.5	21.2	21.9	21.7	22.4	
8H	8H	22.0	22.7	22.5	23.1	23.7	21.7	22.3	22.2	22.8	
	12H	22.1	22.7	22.6	23.2	23.7	22.1	22.7	22.6	23.2	
	4H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.2	20.5	21.2	21.0	21.6	
	6H	22.1	22.7	22.7	23.2	23.8	21.7	22.2	22.2	22.8	
	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	24.0	22.3	22.8	22.9	23.3	
12H	12H	22.6	23.0	23.1	23.5	24.1	22.9	23.4	23.5	23.9	
	4H	21.5	22.2	22.1	22.7	23.2	20.5	21.1	21.0	21.6	
	6H	22.2	22.7	22.8	23.2	23.8	21.8	22.3	22.3	22.8	
	8H	22.5	22.9	23.1	23.5	24.1	22.5	22.9	23.0	23.4	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.3 / -0.2				
S = 1.5H		+0.5 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 2.0H		+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.8				
Tabla estándar		BK05					BK07				
Sumando de corrección		5.2					5.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafa.esfera@gmail.com

PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 47 79 96 100 100

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	20.3	21.6	20.6	21.8	22.1	19.5	20.8	19.8	21.1	21.3
	3H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.5	21.1	22.3	21.4	22.5	22.8
	4H	22.4	23.5	22.7	23.8	24.1	21.7	22.8	22.0	23.1	23.4
	6H	22.8	23.9	23.2	24.2	24.5	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8
	8H	22.9	23.9	23.3	24.3	24.6	22.3	23.3	22.6	23.6	23.9
4H	12H	23.0	24.0	23.4	24.3	24.6	22.3	23.3	22.7	23.6	23.9
	2H	20.9	22.1	21.3	22.3	22.6	20.3	21.5	20.7	21.8	22.1
	3H	22.6	23.6	23.0	23.9	24.3	22.1	23.0	22.5	23.4	23.7
	4H	23.4	24.2	23.8	24.6	24.9	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	6H	23.9	24.6	24.3	25.0	25.4	23.4	24.1	23.8	24.5	24.9
8H	8H	24.1	24.7	24.5	25.1	25.6	23.5	24.2	24.0	24.6	25.0
	12H	24.2	24.8	24.6	25.2	25.6	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1
	4H	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7
	6H	24.3	24.9	24.8	25.3	25.7	23.8	24.4	24.3	24.8	25.3
	8H	24.5	25.0	25.0	25.5	25.9	24.1	24.6	24.6	25.0	25.5
12H	12H	24.7	25.1	25.2	25.6	26.1	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6
	4H	23.7	24.3	24.1	24.7	25.1	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7
	6H	24.3	24.8	24.8	25.3	25.8	23.9	24.4	24.4	24.8	25.3
	8H	24.6	25.0	25.1	25.5	26.0	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.7				
Tabla estándar		BK06					BK06				
Sumando de corrección		7.4					6.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO

Lámparas: 1 x LED19S/940/-

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	20.3	21.6	20.6	21.8	22.1	19.5	20.8	19.8	21.1	21.3
	3H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.5	21.1	22.3	21.4	22.5	22.8
	4H	22.4	23.5	22.7	23.8	24.1	21.7	22.8	22.0	23.1	23.4
	6H	22.8	23.9	23.2	24.2	24.5	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8
	8H	22.9	23.9	23.3	24.3	24.6	22.3	23.3	22.6	23.6	23.9
	12H	23.0	24.0	23.4	24.3	24.6	22.3	23.3	22.7	23.6	23.9
4H	2H	20.9	22.1	21.3	22.3	22.6	20.3	21.5	20.7	21.8	22.1
	3H	22.6	23.6	23.0	23.9	24.3	22.1	23.0	22.5	23.4	23.7
	4H	23.4	24.2	23.8	24.6	24.9	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	6H	23.9	24.6	24.3	25.0	25.4	23.4	24.1	23.8	24.5	24.9
	8H	24.1	24.7	24.5	25.1	25.6	23.5	24.2	24.0	24.6	25.0
	12H	24.2	24.8	24.6	25.2	25.6	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1
8H	4H	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7
	6H	24.3	24.9	24.8	25.3	25.7	23.8	24.4	24.3	24.8	25.3
	8H	24.5	25.0	25.0	25.5	25.9	24.1	24.6	24.6	25.0	25.5
	12H	24.7	25.1	25.2	25.6	26.1	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6
12H	4H	23.7	24.3	24.1	24.7	25.1	23.2	23.8	23.6	24.2	24.7
	6H	24.3	24.8	24.8	25.3	25.8	23.9	24.4	24.4	24.8	25.3
	8H	24.6	25.0	25.1	25.5	26.0	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.7				
Tabla estándar		BK06					BK06				
Sumando de corrección		7.4					6.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



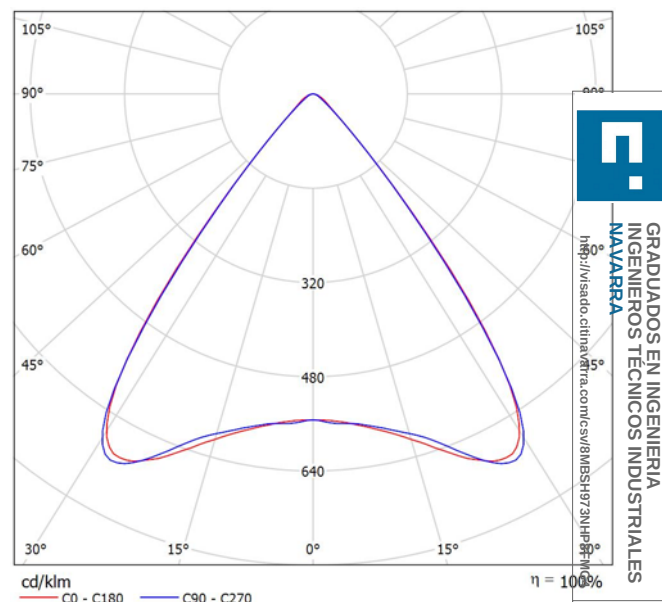
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.3	19.0	18.5	19.2	19.4	18.3	19.1	18.6	19.3	19.5	19.4
	3H	18.3	19.0	18.6	19.2	19.4	18.2	18.9	18.5	19.2	19.4	19.4
	4H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.4	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4	19.4
	6H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.4	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3	19.3
	8H	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4	18.1	18.7	18.4	19.0	19.3	19.3
	12H	18.2	18.7	18.4	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	19.2	19.2
4H	2H	18.1	18.8	18.4	19.0	19.3	18.2	18.8	18.5	19.1	19.3	19.3
	3H	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	19.2	19.2
	4H	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3	18.1	18.5	18.4	18.9	19.2	19.2
	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	19.2
	8H	18.1	18.5	18.5	18.8	19.3	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	19.1
	12H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	19.1
8H	2H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	19.1
	3H	18.1	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.2	18.4	18.6	19.1	19.1
	4H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0	19.0
	6H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	19.0
	8H	18.0	18.2	18.5	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0	19.0
	12H	18.0	18.2	18.5	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	19.0
12H	4H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	17.9	18.2	18.4	18.6	19.1	19.1
	6H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.1	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0	19.0
	8H	18.0	18.2	18.5	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0	19.0
	12H	18.0	18.2	18.5	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+4.1 / -5.6					+4.3 / -7.1					
S = 1.5H		+6.7 / -6.3					+7.0 / -8.1					
S = 2.0H		+8.7 / -7.1					+9.0 / -8.8					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		-0.2					-0.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO

Lámparas: 1 x LED50S/940

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	18.3	19.0	18.5	19.2	19.4	18.3	19.1	18.6	19.3	19.5
	3H	18.3	19.0	18.6	19.2	19.4	18.2	18.9	18.5	19.2	19.4
	4H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.4	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4
	6H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.4	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3
	8H	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4	18.1	18.7	18.4	19.0	19.3
	12H	18.2	18.7	18.5	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	19.2
4H	2H	18.1	18.8	18.4	19.0	19.3	18.2	18.8	18.5	19.1	19.3
	3H	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3	18.1	18.6	18.4	18.9	19.2
	4H	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3	18.1	18.5	18.4	18.9	19.2
	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2
	8H	18.1	18.5	18.5	18.8	19.3	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
	12H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
8H	4H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
	6H	18.1	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.2	18.4	18.6	19.1
	8H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0
	12H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
12H	4H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	17.9	18.2	18.4	18.6	19.1
	6H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.1	17.9	18.1	18.4	18.6	19.0
	8H	18.0	18.2	18.5	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+4.1 / -5.6					+4.3 / -7.1				
S = 1.5H		+6.7 / -6.3					+7.0 / -8.1				
S = 2.0H		+8.7 / -7.1					+9.0 / -8.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.2					-0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

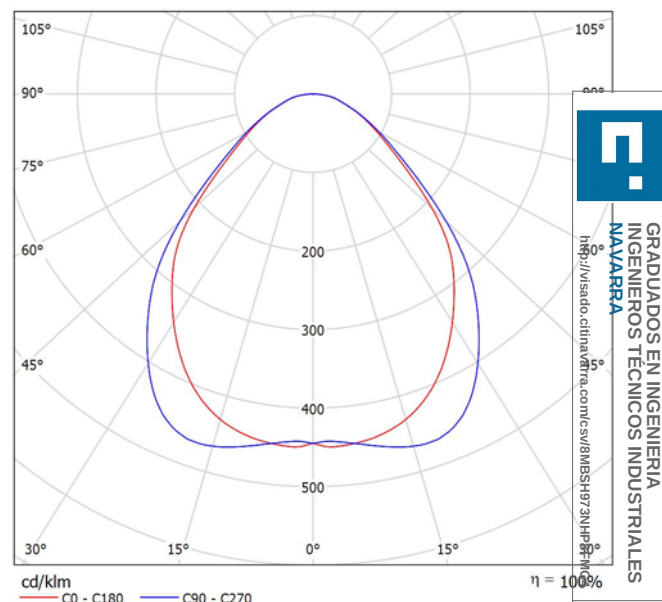
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.1	16.3	15.4	16.5	16.7	15.5	16.7	15.8	16.9	
	3H	16.0	17.0	16.3	17.3	17.5	16.3	17.4	16.7	17.6	
	4H	16.4	17.4	16.8	17.7	18.0	16.7	17.7	17.1	18.0	
	6H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	17.1	18.0	17.4	18.3	
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.2	18.1	17.6	18.4	
4H	12H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.3	18.1	17.7	18.4	
	2H	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1	15.9	16.9	16.3	17.2	
	3H	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2	17.0	17.8	17.3	18.1	
	4H	17.3	18.0	17.7	18.4	18.7	17.5	18.2	17.9	18.6	
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	18.0	18.6	18.4	19.0	
8H	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.2	18.8	18.6	19.2	
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.3	18.9	18.8	19.3	
	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.8	18.4	18.2	18.8	
	6H	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.4	
	8H	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0	18.8	19.2	19.2	19.6	
12H	12H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	
	4H	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	17.8	18.3	18.3	18.8	
	6H	18.5	18.9	18.9	19.3	19.8	18.6	19.0	19.0	19.4	
	8H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	18.9	19.3	19.4	19.7	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.6 / -0.8				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+1.3 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		1.1					0.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO / Tabla UGR

Luminaria: RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO

Lámparas: 1 x LED34S/830

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.1	16.3	15.4	16.5	16.7	15.5	16.7	15.8	16.9	17.1
	3H	16.0	17.0	16.3	17.3	17.5	16.3	17.4	16.7	17.6	17.9
	4H	16.4	17.4	16.8	17.7	18.0	16.7	17.7	17.1	18.0	18.2
	6H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	12H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8
4H	2H	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1	15.9	16.9	16.3	17.2	17.5
	3H	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	4H	17.3	18.0	17.7	18.4	18.7	17.5	18.2	17.9	18.6	18.9
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4
	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.3	18.9	18.8	19.3	19.7
8H	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2
	6H	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.4	19.8
	8H	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0	18.8	19.2	19.2	19.6	20.1
	12H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
12H	4H	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	17.8	18.3	18.3	18.8	19.2
	6H	18.5	18.9	18.9	19.3	19.8	18.6	19.0	19.0	19.4	19.9
	8H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	18.9	19.3	19.4	19.7	20.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.6 / -0.8				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+1.3 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		1.1					0.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

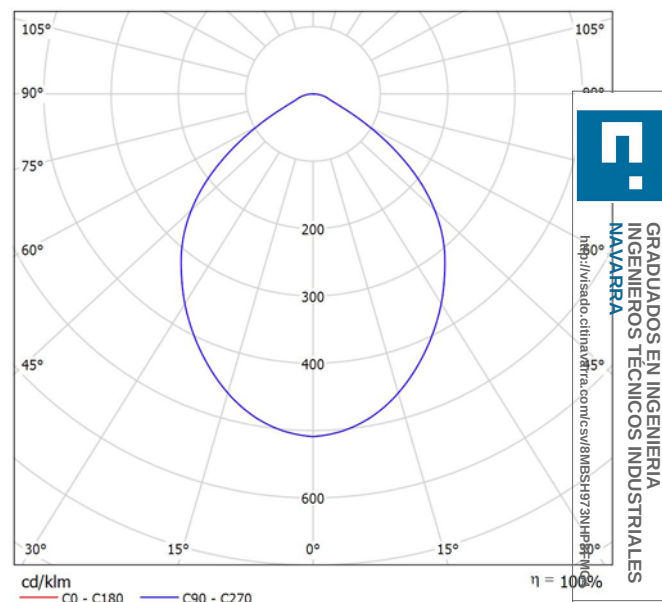
VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafaél.esfera@gmail.com

DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 92 98 100 100

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	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6	23.0	24.2	23.3	24.4	
	3H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7	23.2	24.2	23.5	24.5	
	4H	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8	23.3	24.3	23.6	24.5	
	6H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	
	8H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	
4H	12H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	
	2H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	
	3H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	
	4H	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0	23.6	24.3	24.0	24.7	
	6H	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	23.8	24.4	24.2	24.8	
8H	8H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	
	12H	24.0	24.4	24.4	24.9	25.3	24.0	24.4	24.4	24.9	
	4H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	23.7	24.2	24.1	24.6	
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	23.9	24.4	24.4	24.8	
	8H	24.1	24.4	24.5	24.9	25.4	24.1	24.4	24.5	24.9	
12H	12H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.2	24.5	24.7	25.0	
	4H	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	23.7	24.1	24.1	24.6	
	6H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	23.9	24.3	24.4	24.8	
	8H	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4	24.1	24.4	24.6	24.9	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.1 / -2.0					+1.1 / -2.0				
S = 2.0H		+2.2 / -3.3					+2.2 / -3.3				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		6.1					6.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
 Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO / Tabla UGR

Luminaria: DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO

Lámparas: 1 x LED20S/830

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	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6	23.0	24.2	23.3	24.4	24.6
	3H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7	23.2	24.2	23.5	24.5	24.7
	4H	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8	23.3	24.3	23.6	24.5	24.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9
	8H	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.6	24.9
	12H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9
4H	2H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7
	3H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9
	4H	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0	23.6	24.3	24.0	24.7	25.0
	6H	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2
	8H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2
	12H	24.0	24.4	24.4	24.9	25.3	24.0	24.4	24.4	24.9	25.3
8H	4H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2
	8H	24.1	24.4	24.5	24.9	25.4	24.1	24.4	24.5	24.9	25.4
	12H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5
12H	4H	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0	23.7	24.1	24.1	24.6	25.0
	6H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2
	8H	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4	24.1	24.4	24.6	24.9	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.1 / -2.0					+1.1 / -2.0				
S = 2.0H		+2.2 / -3.3					+2.2 / -3.3				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		6.1					6.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



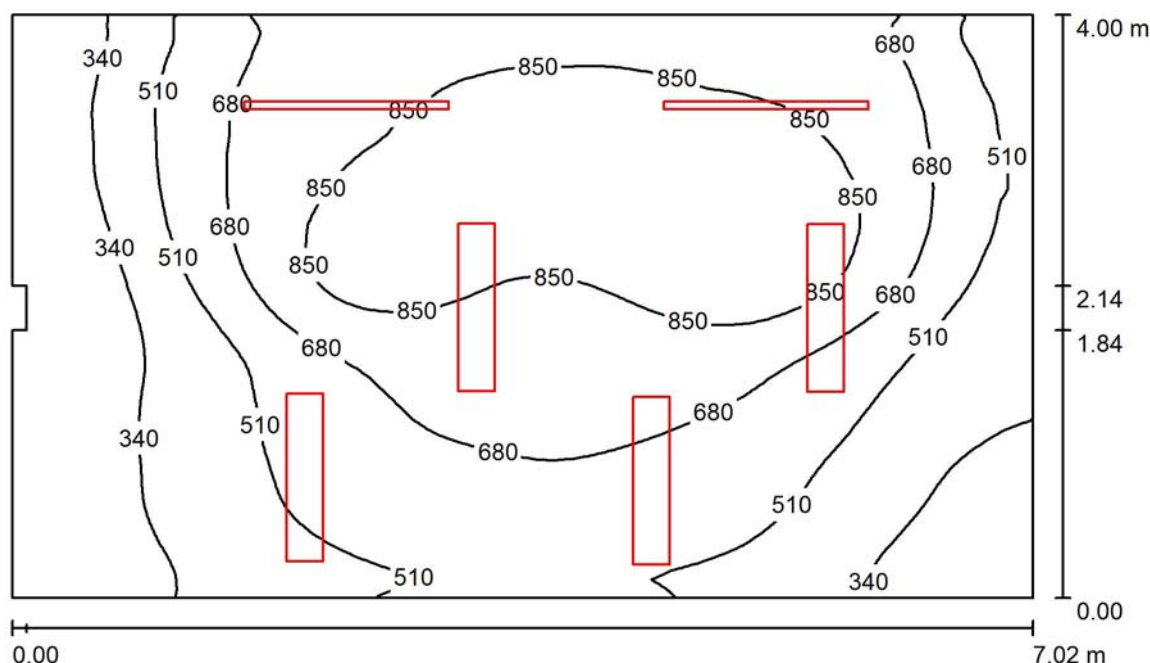
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8P8MG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por
Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULA PEQUEÑA PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:5

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	617	185	996	0.300	0.996
Suelo	20	545	241	857	0.442	1.545
Techo	70	158	100	492	0.636	1.958
Paredes (9)	70	262	114	868	/	/

Plano útil:

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

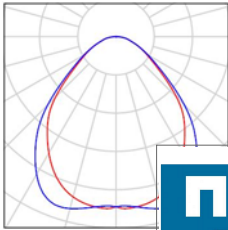
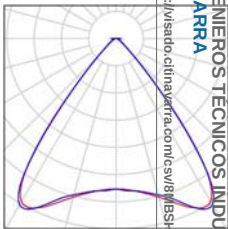
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO (1.000)	3403	3400	29.0
2	2	PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO (1.000)	5000	5000	34.0
Total:			23613	23600	184.0

Valor de eficiencia energética: $6.56 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.05 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULA PEQUEÑA PB / Lista de luminarias

- | | | |
|--|---|---|
| <p>4 Pieza</p> <p>RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 3403 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 29.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 60 87 97 100 100</p> <p>Lámpara: 1 x LED34S/830 (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |
| <p>2 Pieza</p> <p>PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 5000 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 34.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 89 98 100 100 100</p> <p>Lámpara: 1 x LED50S/940 (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifma.navarra.com/icsv/8/MSH973NHP8FMG4

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULA PEQUEÑA PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23613 lm
Potencia total: 184.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	462	155	617	/	
Suelo	383	161	545	20	
Techo	0.54	157	158	70	
Pared 1	89	144	232	70	
Pared 2	106	153	259	70	
Pared 3	178	139	316	70	
Pared 4	49	130	179	70	
Pared 5	7.52	130	138	70	
Pared 6	61	136	197	70	
Pared 7	16	125	141	70	
Pared 8	58	127	185	70	
Pared 9	122	145	267	70	

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.300 (1:3)

E_{min} / E_{max} : 0.186 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $6.56 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.05 m^2)

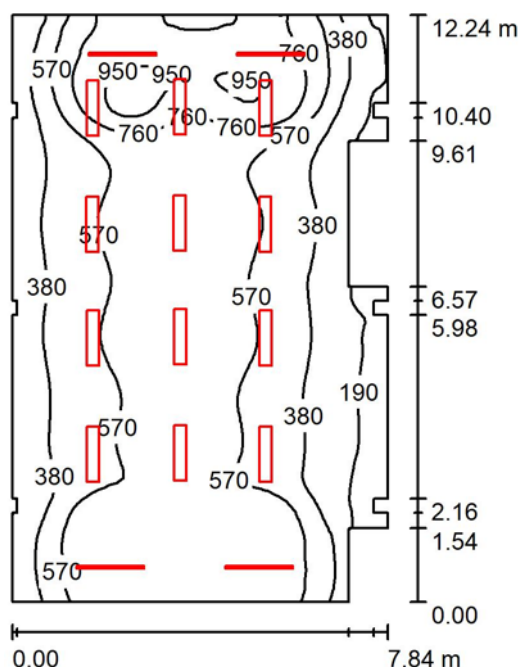
GRADUADOS EN INGENIERIA
INSTITUTO MEXICANO DE INGENIERIA
IMC
CALLE AVILA CAMACHO 141
PUEBLA, PUE. 72100
TEL: 01 246 271 6000
WWW.IMC.MX

FECHA: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por
 Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULA GRANDE PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	540	82	1026	0.15	0.50
Suelo	20	499	106	854	0.212	0.17
Techo	70	119	80	458	0.673	0.17
Paredes (34)	70	201	56	688	/	0.17

Plano útil:

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

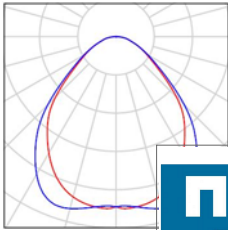
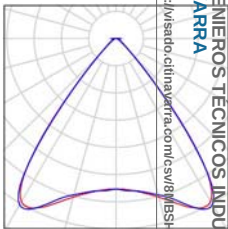
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO (1.000)	3403	3400	29.0
2	4	PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO (1.000)	5000	5000	34.0
Total:			60839	60800	484.0

Valor de eficiencia energética: $5.27 \text{ W/m}^2 = 0.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 91.84 m^2)

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULA GRANDE PB / Lista de luminarias

- | | | |
|--|---|---|
| <p>12 Pieza</p> <p>RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 3403 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 29.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 60 87 97 100 100</p> <p>Lámpara: 1 x LED34S/830 (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |
| <p>4 Pieza</p> <p>PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 5000 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 34.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 89 98 100 100 100</p> <p>Lámpara: 1 x LED50S/940 (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifma.navarra.com/icsv/8/MSH973NHP8FMG4

Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULA GRANDE PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60839 lm
Potencia total: 484.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	435	104	540	/	
Suelo	385	114	499	20	
Techo	0.63	118	119	70	
Pared 1	74	116	190	70	
Pared 2	28	68	96	70	
Pared 3	14	66	80	70	
Pared 4	1.70	66	68	70	
Pared 5	52	88	140	70	
Pared 6	25	88	113	70	
Pared 7	55	87	142	70	
Pared 8	16	92	109	70	
Pared 9	67	83	149	70	
Pared 10	2.27	66	68	70	
Pared 11	21	62	83	70	
Pared 12	24	71	95	70	
Pared 13	103	109	212	70	
Pared 14	18	98	116	70	
Pared 15	33	85	117	70	
Pared 16	4.97	82	87	70	
Pared 17	72	108	180	70	
Pared 18	8.42	111	119	70	
Pared 19	50	106	156	70	
Pared 20	166	109	275	70	
Pared 21	81	118	199	70	
Pared 22	11	142	153	70	
Pared 23	114	114	228	70	
Pared 24	34	120	154	70	
Pared 25	103	101	204	70	

GRADUADOS EN INGENIERIA
EN SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN
AVANZADA
http://vtsado.citmatavara.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4

Nº: 2020-2716-8
Fecha: 2/12/2021

VISA DO
61
44
34
51
34
46

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULA GRANDE PB / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	36	123	159	70	35
Pared 27	114	94	208	70	46
Pared 28	32	120	152	70	
Pared 29	97	95	192	70	
Pared 30	44	112	157	70	
Pared 31	79	103	183	70	
Pared 32	12	120	132	70	
Pared 33	61	106	167	70	
Pared 34	153	105	258	70	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.152 (1:7)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.080 (1:13)

Valor de eficiencia energética: $5.27 \text{ W/m}^2 = 0.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 91.84 m^2)



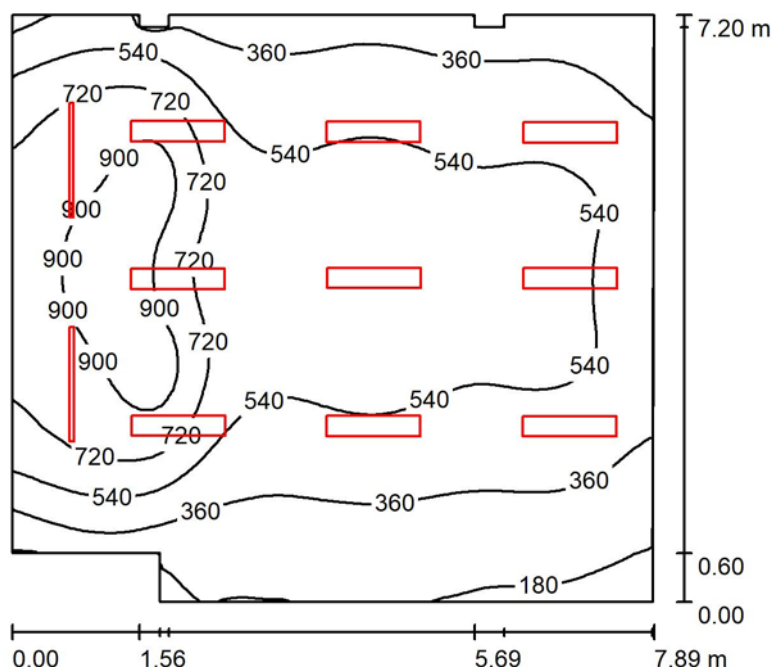
GRADUADOS EN INGENIERIA
 QUE SISTEMAS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por
 Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

AULAS P 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:9

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	529	133	989	0.25	0.9
Suelo	20	472	175	839	0.372	0.9
Techo	70	98	60	144	0.611	0.9
Paredes (15)	50	208	72	712	/	0.9

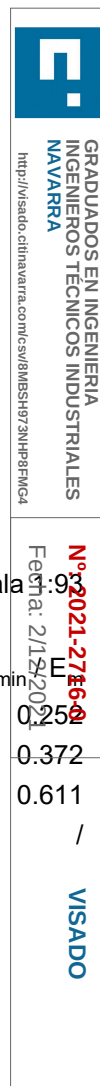
Plano útil:

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	9	RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO (1.000)	3403	3400	29.0
2	2	PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO (1.000)	5000	5000	34.0
Total:			40630	40600	329.0

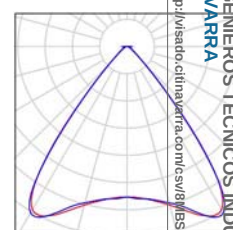
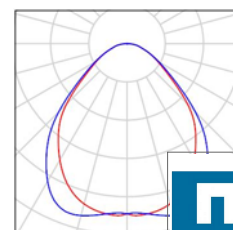
Valor de eficiencia energética: $5.92 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.54 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

AULAS P 1 / Lista de luminarias

9 Pieza	RC132V G4 W30L120 PSD OC LED34S/830 NO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3403 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm Potencia de las luminarias: 29.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100 Lámpara: 1 x LED34S/830 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
2 Pieza	PHILIPS RC530B PSD W8L150 OC LED50S/940 NO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 5000 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm Potencia de las luminarias: 34.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 89 98 100 100 100 Lámpara: 1 x LED50S/940 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifmatnavarra.com/icsv/8/MSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com - rafael.esfera@gmail.com

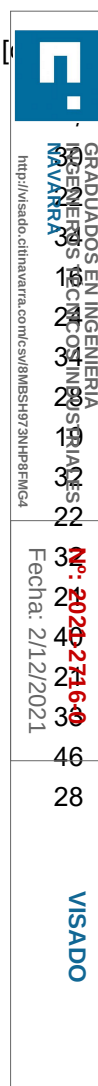
AULAS P 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40630 lm
Potencia total: 329.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	445	84	529	/	
Suelo	382	89	472	20	
Techo	0.19	98	98	70	
Pared 1	108	103	211	50	
Pared 2	29	73	102	50	
Pared 3	69	80	149	50	
Pared 4	131	81	213	50	
Pared 5	98	80	178	50	
Pared 6	33	87	120	50	
Pared 7	119	81	200	50	
Pared 8	49	90	140	50	
Pared 9	118	86	204	50	
Pared 10	41	93	134	50	
Pared 11	154	97	252	50	
Pared 12	25	108	132	50	
Pared 13	111	97	208	50	
Pared 14	192	95	287	50	
Pared 15	80	94	174	50	

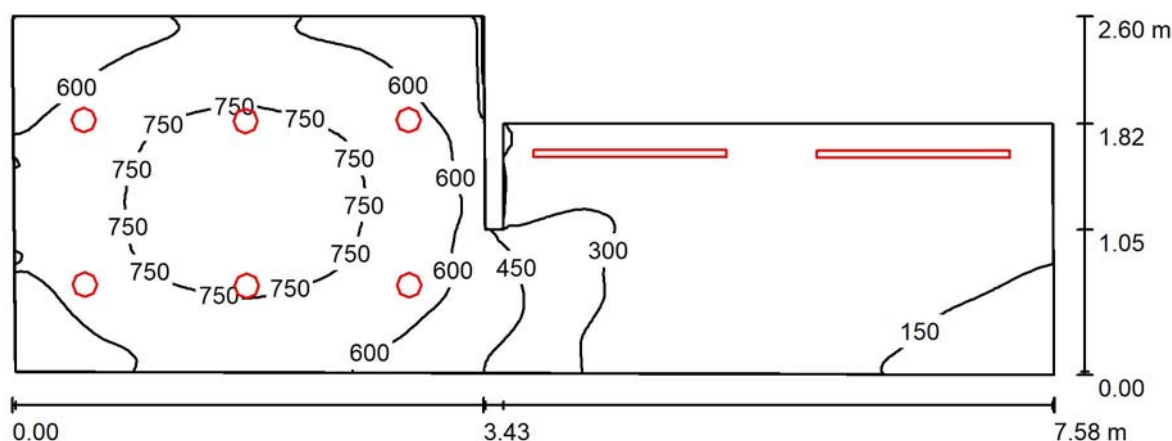
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.252 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.135 (1:7)

Valor de eficiencia energética: 5.92 W/m² = 1.12 W/m²/100 lx (Base: 55.54 m²)



Proyecto elaborado por
 Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafaél.esfera@gmail.com

BAÑOS PB P1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{max}
Plano útil	/	466	118	818	0.25
Suelo	20	355	108	581	0.304
Techo	70	128	49	206	0.38
Paredes (10)	50	255	50	967	0.05

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	DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO (1.000)	2201	2200	20.6
2	2	PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO (1.000)	1901	1900	18.4
Total:			17007	17000	159.8

Valor de eficiencia energética: $9.84 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.24 m^2)

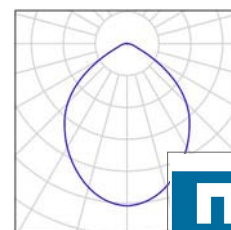
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/esp/MSH973VH-88F04>
 No. 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

BAÑOS PB P1 / Lista de luminarias

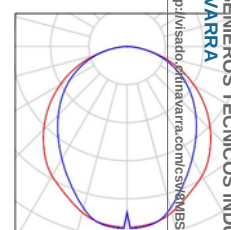
6 Pieza DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2201 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 20.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/830 (Factor de corrección 1.000).

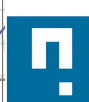
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



2 Pieza PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1901 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 18.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100
Lámpara: 1 x LED19S/940/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.edm.navarra.com/icsv/848MSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

BAÑOS PB P1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17007 lm
Potencia total: 159.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

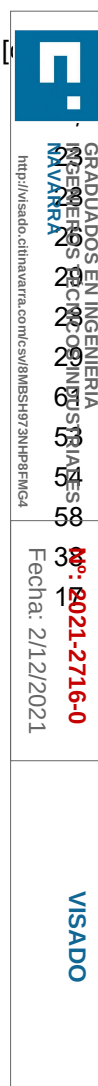
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	344	122	466	/	
Suelo	244	111	355	20	
Techo	0.00	128	128	70	
Pared 1	97	68	166	50	
Pared 2	111	69	179	50	
Pared 3	103	73	176	50	
Pared 4	71	111	182	50	
Pared 5	232	149	381	50	
Pared 6	185	146	331	50	
Pared 7	193	146	339	50	
Pared 8	219	143	362	50	
Pared 9	134	105	239	50	
Pared 10	44	66	109	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.253 (1:4)

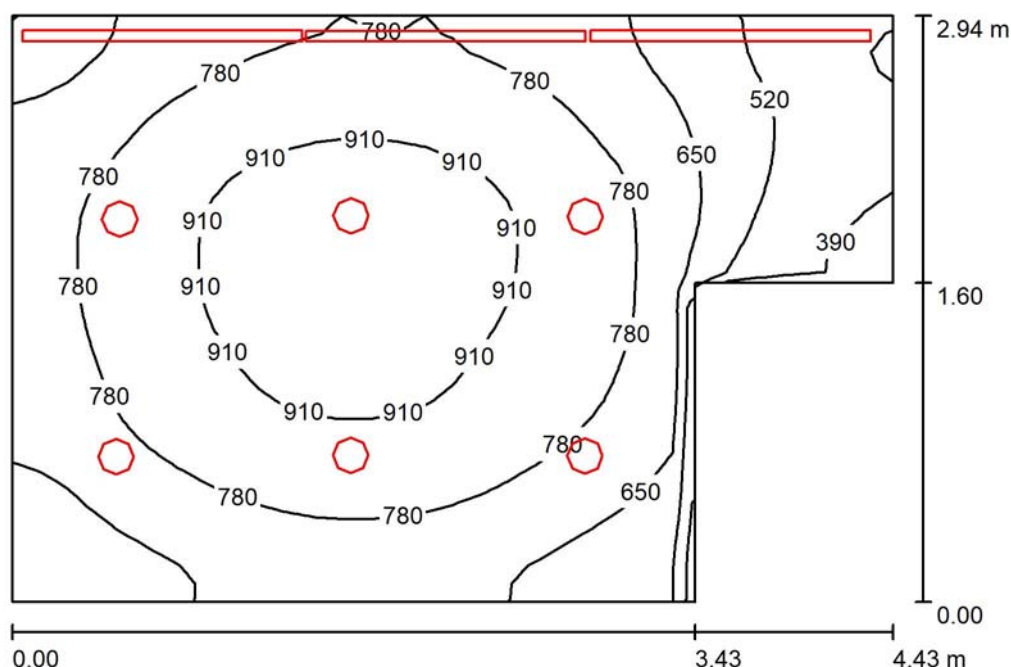
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.144 (1:7)

Valor de eficiencia energética: $9.84 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.24 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

BAÑOS 2 PB P1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:3

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	754	346	983	0.450	0.450
Suelo	20	578	316	714	0.547	0.547
Techo	70	208	138	447	0.664	0.664
Paredes (6)	50	411	160	2114	/	/

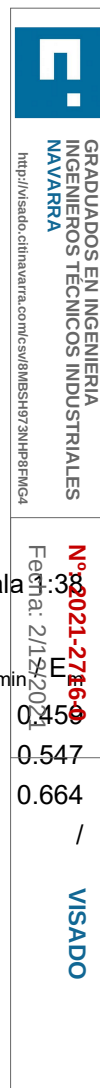
Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO (1.000)	2201	2200	20.5
2	3	PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO (1.000)	1901	1900	18.4
Total:			18908	18900	178.2

Valor de eficiencia energética: $15.61 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.42 m^2)

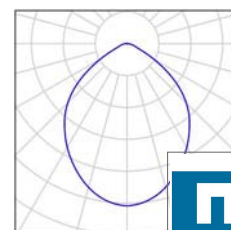


Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

BAÑOS 2 PB P1 / Lista de luminarias

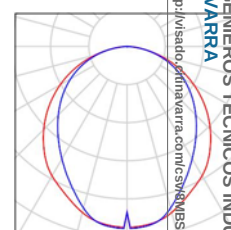
6 Pieza DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2201 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 20.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/830 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



3 Pieza PHILIPS SM531C PSD L1410 NOC LED19S/- NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1901 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 18.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100
Lámpara: 1 x LED19S/940/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.edm.navarra.com/icsv/848MSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

BAÑOS 2 PB P1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 18908 lm
Potencia total: 178.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	560	194	754	/	
Suelo	401	177	578	20	
Techo	0.00	208	208	70	
Pared 1	296	168	464	50	
Pared 2	262	178	439	50	
Pared 3	224	180	404	50	
Pared 4	231	180	411	50	
Pared 5	93	159	252	50	
Pared 6	156	153	309	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.459 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.352 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $15.61 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.42 m^2)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS PROFESIONALES
DE MEXICO
INSTITUTO MEXICANO DE INGENIERIA

http://vtsado.cifmavara.com/cv/8MBSH973NHP8FMG4

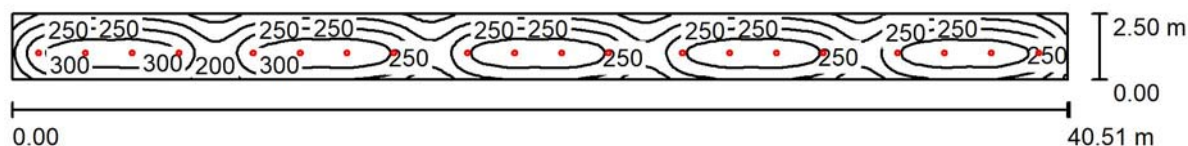
Nº: 2021-2716-0

Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
rafael.esfera@gmail.com

PASILLO P 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$E_{mín}$ [lx]
Plano útil	/	252	112	334	
Suelo	20	208	121	253	
Techo	70	51	39	63	
Paredes (4)	50	117	48	200	

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]
1	20	DN145C D217 LED20S/840 NO (1.000)	2100	2100
			Total: 42003	Total: 42000

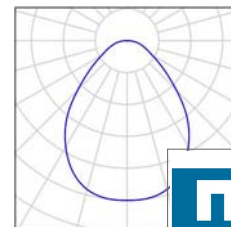
Valor de eficiencia energética: $4.15 \text{ W/m}^2 = 1.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 101.27 m^2)

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

PASILLO P 1 / Lista de luminarias

20 Pieza DN145C D217 LED20S/840 NO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm
 Potencia de las luminarias: 21.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 62 87 97 100 100
 Lámpara: 1 x LED20S/840 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

PASILLO P 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 42003 lm
 Potencia total: 420.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	203	50	252	/	
Suelo	158	51	208	20	
Techo	0.00	51	51	70	
Pared 1	79	47	126	50	
Pared 2	59	46	105	50	
Pared 3	58	50	109	50	
Pared 4	66	48	114	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.445 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.336 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.15 \text{ W/m}^2 = 1.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 101.27 m^2)



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 INAVARRA

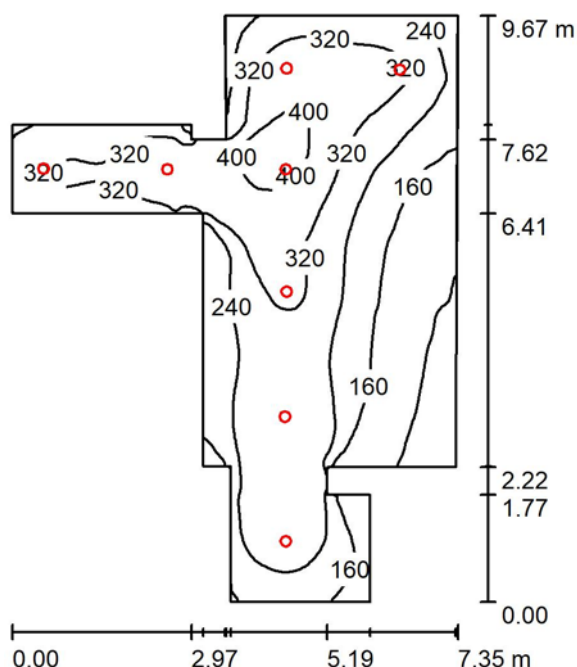
http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMC4

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
Teléfono 651.660.220.-606.252.421
Fax
e-Mail fermin.esfera@gmail.com - raphael.esfera@gmail.com

RELLANOS-CIRCULACION / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	252	45	426	0.18	0.27
Suelo	20	210	65	330	0.308	0.442
Techo	70	52	23	115	0.442	0.716
Paredes (16)	50	124	33	716	/	/

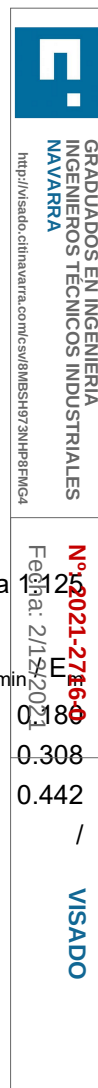
Plano útil:

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	DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO (1.000)	2201	2200	20.5
Total:			17605	17600	164.0

Valor de eficiencia energética: $4.13 \text{ W/m}^2 = 1.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 39.74 m^2)

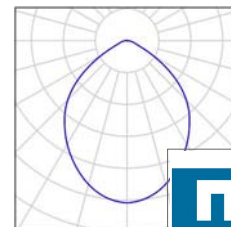


Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

RELLANOS-CIRCULACION / Lista de luminarias

8 Pieza DN140B PSED-E D216 WR LED20S/830 NO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2201 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
 Potencia de las luminarias: 20.5 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 92 98 100 100
 Lámpara: 1 x LED20S/830 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



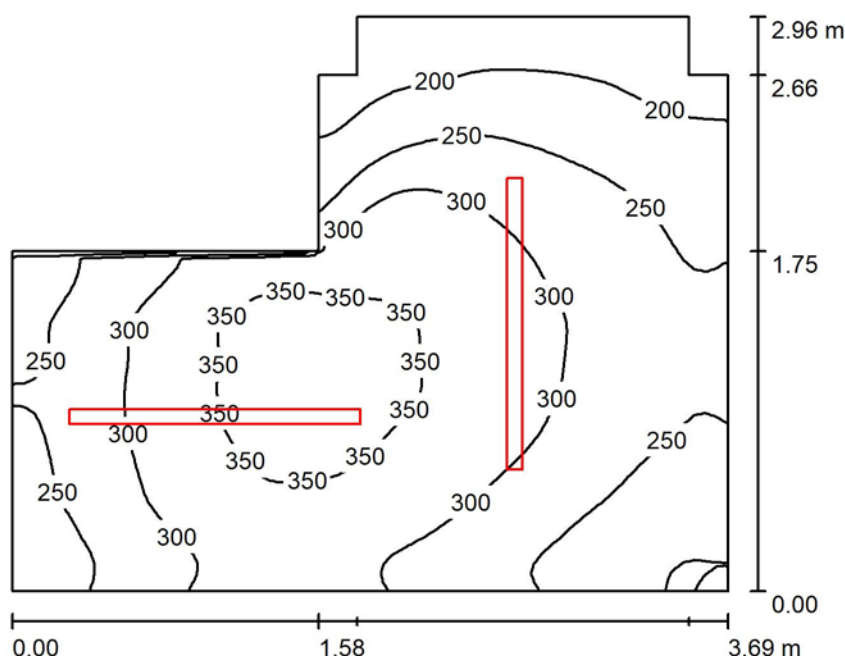
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

Página 35

Proyecto elaborado por
 Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

SALA DE CALDERAS / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	280	160	371	0.57	1.60
Suelo	20	197	128	239	0.648	1.60
Techo	50	113	52	658	0.458	1.60
Paredes (10)	50	176	70	470	/	1.60

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips WT120C G2 L1500 LED34S/- NO (1.000)	3400	3400	24.5
Total:			6800	6800	49.0

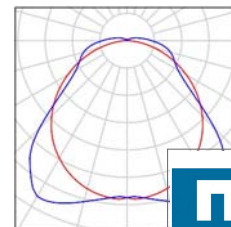
Valor de eficiencia energética: $5.51 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.89 m^2)

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

SALA DE CALDERAS / Lista de luminarias

2 Pieza Philips WT120C G2 L1500 LED34S/- NO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
 Potencia de las luminarias: 24.5 W
 Clasificación luminarias según CIE: 95
 Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
 Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
 Fecha: 2/12/2021

VISADO

Proyecto elaborado por Esfera Proyectos de Ingeniería, S.C.P.
 Teléfono 651.660.220.-606.252.421
 Fax
 e-Mail fermin.esfera@gmail.com -
 rafael.esfera@gmail.com

SALA DE CALDERAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6800 lm
 Potencia total: 49.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	194	86	280	/	
Suelo	124	73	197	20	
Techo	27	86	113	50	
Pared 1	118	75	193	50	
Pared 2	101	68	169	50	
Pared 3	63	67	131	50	
Pared 4	56	62	118	50	
Pared 5	76	66	143	50	
Pared 6	39	63	102	50	
Pared 7	67	65	133	50	
Pared 8	76	65	141	50	
Pared 9	122	86	208	50	
Pared 10	125	81	206	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.574 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.432 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $5.51 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.89 m^2)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INSTRUMENTACION

http://visado.cifraavara.com/cs/8MBSH973NHP8FMC4

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

2.-CÁLCULOS.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

ANEXO 3

CÁLCULOS PARARRAYOS

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4
	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

Proyecto: 31822_AMPLIACIÓN B.T. COLEGIO FITERO

Ubicación: FITERO

Realizado por: Ferm, ESFERA PROYECTOS DE INGENIER

Realizado para: F.S.P. Y R.S.B., ESFERA PROYECTOS DE INGENIERÍA, S.C.P.

Informe de resultados obtenidos con Nimbus Project SU8

Según Código Técnico de Edificación, Sección SU8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1. Necesidad de la instalación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

1.1 Cálculo de la frecuencia esperada de impactos N_e

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^6 \text{ no. impactos / año}$$

- Densidad de impactos sobre el terreno: $N_g = 3.00$ no. impactos / año, Km²
- Superficie de captura equivalente: $A_e = 2466.86$ m²
(Según medidas edificio: H:5.00 L:40.00 I:8.00 m)
- Coeficiente relacionado con el entorno: $C_1 = 0.5$
(Situación estructura: Hay otras estructuras o árboles de la misma altura o más altos)



Por lo tanto:

$$N_e = 0.0037 \text{ no. impactos / año}$$

1.2 Cálculo del riesgo admisible N_a

$$N_a = (5.5 / C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3}$$

- Coeficiente en función del tipo de construcción: $C_2 = 0.5$
(Estructura metálica - Cubierta metálica)
- Coeficiente en función del contenido del edificio: $C_3 = 1$
(Otros contenidos)
- Coeficiente en función del uso del edificio: $C_4 = 3$
(Edificio con pública concurrencia, sanitario, comercial o docente)
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades del edificio: $C_5 = 1$
(Resto)

Por lo tanto:

$$N_a = 3.667e-3$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

1.3 Conclusión ¿Es necesario instalar una protección?

$$N_e > N_a$$

$$0.0037 > 0.0037$$

ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

2. Tipo de instalación

2.1 Eficiencia requerida

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E determinada por la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 1 - (0.0037 / 0.0037) = 0.01$$

2.2 Nivel de protección

La siguiente tabla determina el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida:

	Nivell de protecció
$E \geq 0.98$	1
$0.95 \leq E < 0.98$	2
$0.80 \leq E < 0.95$	3
$0 \leq E < 0.80$	4

En este proyecto el nivel de protección es 4**

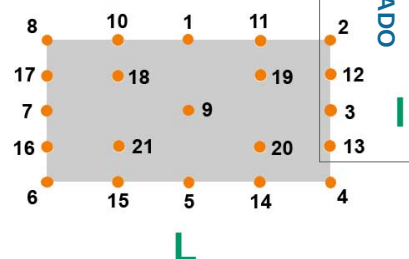
3. Pararrayos recomendado

A partir de la colocación del pararrayos (2) se determina que la mayor distancia a proteger es de 40.79 m.

Con todos los datos obtenidos de los puntos anteriores, Cirprotec le recomienda la instalación del siguiente pararrayos:

Nimbus 15 con radio de cobertura de 51 m.

** Según CTE, el nivel 4 de protección contra el rayo no es obligatorio. Excepto en edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y en los edificios cuya altura sea superior a 43 m. en cuyos casos, instalar pararrayos siempre será obligatorio.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifhnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE
EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE
PALAFOX", EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2,
DE FITERO (NAVARRA).

-.PLIEGO DE CONDICIONES PROYECTO BAJA TENSIÓN.-

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ciftnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4
Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
VISADO

PROMOTOR:		DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.	
TITULAR:		AYUNTAMIENTO DE FITERO	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO		FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES		
	TUDELA, Noviembre de 2.021		

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	--

INDICE CAPITULO 3

CAP.3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

- 3.1.1.- OBJETO
- 3.1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA
- 3.1.3. - COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

3.2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

- 3.2.1. - OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
 - 3.2.1.1. - CONDICIONES TECNICAS
 - 3.2.1.2. - ORGANIZACIÓN Y EJECUCION DEL TRABAJO
 - 3.2.1.3. - MATERIALES
 - 3.2.1.4. - PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS
 - 3.2.1.5. -RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
- 3.2.2. - FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA.
 - 3.2.2.1. - ATRIBUCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR
- 3.2.3. - DISPOSICIONES VARIAS
 - 3.2.3.1. - REPLANTEO
 - 3.2.3.2. - LIBRO DE ORDENES E INCIDENCIAS
 - 3.2.3.3. - BASES DE EJECUCION
 - 3.2.3.4. - EJECUCION
 - 3.2.3.5. - PLAZOS DE REALIZACION DE LA OBRA
 - 3.2.3.6. - MODIFICACION DEL PROYECTO
 - 3.2.3.7. - OBRAS COMPLEMENTARIAS
 - 3.2.3.8. - OBRAS DEFECTUOSAS
 - 3.2.3.9. - RESPONSABILIDADES
 - 3.2.3.10. - SUSPENSION DE LOS TRABAJOS
 - 3.2.3.11. - RESCISION DEL CONTRATO
 - 3.2.3.12. - RECEPCION DE LA OBRA
 - 3.2.3.13. - PLAZO DE GARANTIA

3.3.- CONDICIONES TECNICAS DE LOS MATERIALES

- 3.3.- CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES Y EQUIPOS

3.4.- CONDUCCIONES

- 3.4.1.- TUBOS RÍGIDOS PARA INSTALACIONES SIN PROTECCIÓN ESPECIAL
- 3.4.2.- BANDEJAS PORTACABLES DE SUPERFICIE

3.5.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

- 3.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN

3.6.- REGISTROS

- 3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIONES

3.7.- CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

- 3.7.1.- GENERALIDADES
- 3.7.2.- CUADROS PREFABRICADO

3.8.- APARELLAJE DE BAJA TENSIÓN

- 3.8.1.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS
- 3.8.2.- PROTECCIONES DIFERENCIALES
- 3.8.3.- INTERRUPTORES MANUALES
- 3.8.4.- CONTACTORES, INVERSORES, GUARDAMOTORES Y ARRANCADORES
- 3.8.5.- BASES CORTOCIRCUITOS

3.9.- MECANISMOS

- 3.9.1.- INTERRUPTORES Y CONMUTADORES
- 3.9.2.- BASES DE ENCHUFE
- 3.9.3.- PULSADORES

3.10.- ALUMBRADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

- 3.10.1.- LÁMPARAS
- 3.10.2.- REACTANCIAS Y CONDENSADORES
- 3.10.3.- PORTALÁMPARAS
- 3.10.4.- APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR

3.11.- REDES DE PUESTA A TIERRA

- 3.11.1.- POZOS DE TOMA DE TIERRA
- 3.11.2.- DISTRIBUCIÓN

3.12.- ACABADO Y REMATES FINALES

3.13.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

3.14.- CONDICIONES ECONOMICAS

- 3.14.1. – FORMAS DE MEDICION
- 3.14.2. – OBRAS QUE SE ABONARAN AL CONTRATISTA Y PRECIOS DE LAS MISMAS
- 3.14.3. – AUMENTO DE DIMENSIONES Y MEJORAS VOLUNTARIAS
- 3.14.4. – EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO
- 3.14.5. – VALORACION DE UNIDADES DE NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO
- 3.14.6. – VALORACION DE UNIDADES NO CONCLUIDAS O INCOMPLETAS
- 3.14.7. - VALORACION DE UNIDADES DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- 3.14.8. - PRECIOS CONTRADICTORIOS
- 3.14.9. - RELACIONES VALORADAS
- 3.14.10. - VALORACION GENERAL Y LIQUIDACION
- 3.14.11. - SANCIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

3.1.1.- OBJETO

El presente pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de instalación del presente proyecto.

3.1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

El presente pliego, conjuntamente con la memoria, estado de mediciones, presupuesto, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de prescripciones Técnicas particulares establece la definición de las instalaciones en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

Las instrucciones de la dirección Facultativa formarán parte del proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

3.1.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. Lo mencionado en el pliego de condiciones técnicas y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

En los planos la cota prevalece sobre la medida a escala. En el supuesto de que aparezcan conceptos en los documentos escritos que no figuren reflejados en los planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa.

3.2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

3.2.1.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

3.2.1.1.- CONDICIONES TECNICAS.-

Las condiciones técnicas del Pliego serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce , y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación de la obra.

3.2.1.2.- ORGANIZACIÓN Y EJECUCION DEL TRABAJO.-

Corresponde al contratista organizar los trabajos de instalación y realizar la ejecución material de la obra, de conformidad con el proyecto, con las normas técnicas y con las reglas de una correcta instalación.

Todos los trabajos han de ejecutarse con personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la instalación, ajustándose a la planificación prevista en el proyecto.

Para la ejecución del programa de desarrollo de las instalaciones, el contratista deberá tener siempre en la obra, un número de personal proporcionado a la extensión y clase de trabajos que se estén ejecutando.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

El contratista deberá disponer de un oficial – encargado a pie de obra, durante la jornada de trabajo, con autorización suficiente para recibir instrucciones verbales, firmar recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

3.2.1.3.- MATERIALES.-

El contratista se asegurará de la idoneidad de todos y cada uno de los materiales que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando los que sean suministrados sin las garantías de idoneidad requeridas.

3.2.1.4.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.-

El contratista adoptará las medidas previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por O.M. de 09/03/71 y en el caso de existir Plan de Seguridad y Salud para la Obra General, el contratista deberá cumplir con las actuaciones que en materia de Seguridad para las personas, se expresen en el plan mencionado.

3.2.1.5.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.-

En la realización de las instalaciones que se hayan contratado, el contratista será el único responsable no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni con las erradas maniobras que cometiese en el transcurso de la misma. Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran a terceros, ateniéndose en todo a la legislación vigente sobre esta materia.

3.2.2.- FACULTADES DE LA DIRECCION TECNICA

3.2.2.1.- ATRIBUCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR.-

Corresponde al Ingeniero Director de la Obra:

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola conjuntamente con el contratista.
- Redactar los Complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta ejecución de las instalaciones.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar a la propiedad en el acto de recepción.
- Preparar la documentación final de obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3.2.3.- DISPOSICIONES VARIAS

3.2.3.1.- REPLANTEO.-

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las Obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su señalización.

3.2.3.2.- LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIAS E INCIDENCIAS

Con Objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el libro de ordenes., Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11/3/71.

En este caso la instalación de Climatización no requiere un libro de ordenes específico, pero si que se llevara control a través de las oportunas actas que se vayan elaborando, de las modificaciones, cambios puntuales y acuerdos que se establezcan, en conformidad con la dirección facultativa

3.2.3.3.- BASES DE EJECUCION

La contrata comprenderá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra, medios auxiliares, trabajo y elementos necesarios para la pronta ejecución y montaje de la instalación, siendo este fin del presente proyecto hasta dejarlas completamente acabadas, en perfecto estado de funcionamiento, utilización y aspecto, con estricta sujeción al proyecto y a las ordenes dadas por el Ingeniero Director de Obra.

Todos los encargos de la obra o suministro de materiales, incluso aquellos que como apéndice o ampliación de la oferta, de la adjudicación de un contrato que hayan sido convenidos verbalmente, no tendrán validez hasta que el contratista no reciba por escrito la confirmación de los mismos por la Dirección de la obra.

Para la realización del Proyecto se atenderá el contratista a las prescripciones de los vigentes reglamentos Señalados en la memoria del proyecto y a las condiciones Técnicas y facultativas expresadas en este Pliego.

El trabajo que se haga total o parcialmente de acuerdo con las indicaciones dadas por la Dirección de la Obra no exime al contratista de la plena responsabilidad del defecto que atañe en Seguridad, servicio, economía e instalación, duración y trabajos que hubieran podido evitarse.

A la terminación de la Obra se entregará a la Dirección de la misma los planos detallados de los trabajos efectuados, junto con el estado de mediciones definitivas y liquidación.

El contratista podrá tener a su cargo a cuantas personas considere necesario para la realización de la obra.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8FMC4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

El contratista debe proporcionar al personal facultativo cuantos estudios y cálculos sean necesarios.

3.2.3.4.- EJECUCION

Serán por cuenta del contratista todos los gastos derivados del contrato, peso y mediciones de los materiales u obras ejecutadas, permisos, arbitrios e impuestos provisionales necesarios, multas, sanciones y en General todos los gastos derivados de las obras que ejecute.

En el caso de que el contratista se encontrara con dificultades para llegar a terminar la obra, lo comunicará a la Dirección y suspenderá las obras hasta que se lleven a cabo las disposiciones pertinentes a la resolución de las deficiencias mencionadas.

Todos los equipos de climatización a instalar, cumplirán con las normativas de fabricación en cuanto a niveles de ruido, aislamiento y componentes no contaminantes

Se deberá aportar documentación del fabricante en la cual se reflejen todos los parámetros característicos de funcionamiento y de fabricación.

Se deberán aportar certificados de Prueba Hidráulica, certificados de conformidad con los equipos eléctricos, certificado de prueba de estanqueidad y declaración de conformidad CE con las directivas que correspondan.

Todos los equipos serán de nueva fabricación y deberán estar en perfecto estado de conservación y funcionamiento, no se admitirán aquellos que presenten roturas, deformaciones o anomalías en su estructura exterior o componentes internos

3.2.3.5.- PLAZOS DE LA REALIZACION DE LA OBRA

Los plazos de realización de las instalaciones serán los señalados por el contratista en su oferta económica, que en todo caso serán inferiores a los establecidos como máximos en el pliego de condiciones de la Licitación.

Estos plazos quedarán reseñados en el contrato correspondiente que realizará el Ayuntamiento con la empresa adjudicataria.

El plazo reseñado, comenzara a contar desde la fecha de realización del replanteo inicial.

3.2.3.6.- MODIFICACION DEL PROYECTO

Será potestad del Ingeniero Director de la obra disponer, que con los mismos precios unitarios, se efectúen las variaciones del proyecto que estime oportunas, siempre que no se altere la estructura general del mismo y la clase de trabajos que en él se consignan. El correspondiente proyecto reformado se considerará desde el día de su fecha como parte integrante del proyecto primitivo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

Si las obras que se acordara realizar no fueran aquellas cuyas unidades se valoran en el presupuesto, el Ingeniero Director de obra formulará los nuevos precios unitarios, que se pondrán de manifiesto al contratista siendo éste el que podrá aceptarlo y realizar las obras o rechazarlo, en cuyo caso la empresa peticionaria obrará como mejor proceda y convenga a sus intereses.

3.2.3.7.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras complementarias se ejecutarán con arreglo a los proyectos y planos detallados que se formen durante la construcción de las obras. Estas obras quedarán sujetas a las mismas condiciones generales que el resto del proyecto y a las particulares que se expresen en el proyecto complementario.

Se entienden por obras complementarias, todas aquellas que por su naturaleza no pueden preverse o detallarse suficientemente sino a medida que avanzan los trabajos.

3.2.3.8.- OBRAS DEFECTUOSAS

Si el contratista ejecutara alguna de las obras defectuosas o contrariamente a las buenas normas de la construcción, ordenes no recibidas o que no se ajusten a proyecto, la demolerá y volverá hacer tantas veces como sea necesario, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.+ç

Si las diferencias no comprometieran la seguridad funcionamiento, utilidad y buen aspecto de los trabajos de una forma esencial y puedan a juicio del Ingeniero Director de obra conservarse, el contratista podrá repararlas hasta dejarla de la mejor forma posible, sufriendo en este caso, la pieza o elemento, el desmérito que pudiera tener a juicio del Ingeniero Director.

Si el Ingeniero Director mandara demoler o desmontar alguna parte de la obra, por tener fundadas sospechas de que el contratista la había ejecutado incorrectamente, y debidamente comprobado resultara reunir las condiciones precisas, le serán abonados al contratista los gastos que la demolición haya ocasionado así como los de construirla nuevamente.

Será de aplicación todo lo anteriormente mencionado, para las diferencias observadas aún después de la recepción provisional.

3.2.3.9.- RESPONSABILIDADES

Sin Perjuicio de las comprobaciones que realice y de la autorización que otorgue la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía, las responsabilidades por las infracciones a los preceptos del Reglamento de aplicación a las instalaciones objeto del presente proyecto.

Se presume, salvo prueba al contrario, autores de las infracciones respectivas:

- Al contratista en cuanto se refiere a la instalación.
- A los usuarios en cuanto sean relativas al uso de aquellas instalaciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

- A la empresa suministradora en cuanto a las infracciones a los preceptos que le afecten en los reglamentos e instrucciones Complementarias.

3.2.3.10.- SUSPENSION DE LOS TRABAJOS

La Dirección de la obra podrá suspender los trabajos exponiendo las razones que le inducen a tomar tal decisión, ocho días después de comunicada la razón al Contratista. Este último tendrá derecho a percibir el importe de la obra ejecutada.

Si la suspensión del trabajo durara más de dos meses, tanto la dirección de la obra como el contratista, tendrán derecho a la revisión y rescisión del contrato. El contratista por tanto podrá reclamar el trabajo ya efectuado con su pago correspondiente.

3.2.3.11.- RESCISION DEL CONTRATO

POR LA DIRECCION DE LA OBRA.-

El contrato podrá ser rescindido sin previo aviso, por la Dirección de la obra, en caso de suspensión de pagos o si le son retenidos los bienes por vía judicial al contratista.

Este tendrá derecho al abono del trabajo ya realizado.

POR EL CONTRATISTA.-

El contrato se rescindirá en los casos que se especifican en la ley de contratos de Trabajo.

3.2.3.12.- RECEPCION DE LA OBRA

Con carácter previo a la recepción provisional de la obra, esta será reconocida por la dirección facultativa examinando el Ingeniero Director que aparentemente se encuentran concluidas.

RECEPCION PROVISIONAL.-

Una vez terminadas las obras y hallándose estas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la contratante, la Dirección de obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándose plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3.- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
--	---

fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de la garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de la obra deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, si no se cumple este requisito.

RECEPCION DEFINITIVA.-

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la pudiera derivarse por vicios ocultos de la instalación, debido al incumplimiento doloso del contrato.

3.2.3.13.- PLAZO DE GARANTIA

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el Pliego de Cláusulas Administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza, si se hubiera establecido esta garantía en el contrato de obra.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad procederá a devolver la fianza depositada por el contratista si realmente se hubiese constituido esta forma de garantía.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

3.3.- CONDICIONES TECNICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación, editada por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE, en el Código Técnico de Edificación y en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8PFMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

3.3.1.-CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES Y EQUIPOS

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto. En caso de discrepancia entre los planos y este Pliego, prevalecerán las indicaciones del Pliego de Condiciones para todos los efectos.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado.

El contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albicantes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto. Asimismo, deberá presentar nuestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricado que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o similares previamente aprobados.

3.4.-CONDUCCIONES

3.4.1.- TUBOS RÍGIDOS PARA INSTALACIONES SIN PROTECCIÓN ESPECIAL.

Podrán ser de PVC o de acero según se especifique e irán provistos de rosca Pg DIN 40430. La superficie interior será lisa y libre de rugosidades.

Los de acero serán con soldadura continua y su acabado será electrolgalvanizado.

Los de PVC irán acabados en color negro y gris azulado.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

La unión de tubos a cajas, cuadros u otros equipos, se hará con tuerca, contratuerca y boquilla de plástico protectora.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante rácores especiales a tal fin.

Cuando sea precisa realizar codos en los tubos a lo largo de un recorrido se tendrá presente que como máximo la suma de ángulos entre dos cajas o equipos consecutivos será de 270°.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Para tubo	M-20	120 mm.
Para tubo	M-25	135 mm.
Para tubo	M-32	170 mm.
Para tubo	M-40	200 mm.
Para tubo	M-50	250 mm.
Para tubo	M-63	300 mm.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados, se sujetarán a paredes o techos, alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 m. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

La alineación de tubos vistos, será sensiblemente paralela a las aristas de la habitación o recinto. No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse con estas condiciones cuando queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm., de espesor como mínimo, además del revestimiento.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

	<u>ACERO</u>	<u>PVC</u>
M-20	1.30 mm.	2.25 mm.
M-25	1.35 mm.	2.50 mm.
M-32	1.50 mm.	3.05 mm.
M-40	1.70 mm.	3.25 mm.
M-50	2.00 mm.	3.40 mm.
M-63	2.50 mm.	3.90 mm.

3.4.2.- BANDEJAS PORTACABLES DE SUPERFICIE

Serán acero laminado en frío con un recubrimiento plástico o bien de PVC rígido autoextinguible según UNE 53315 DIN 57604.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas y siempre las recomendadas por el fabricante en su catálogo, salvo indicación en contra de la Dirección Técnica.

Los soportes de la bandeja serán asimismo los recomendados, pero si en algún caso concreto fuese preciso acudir a soportes especialmente diseñados para algún tramo conflictivo del recorrido, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica.

La sujeción de la bandeja a los soportes, se hará con tornillos de cabeza avellanada.

Las bandejas iguales o superiores a 400 mm. de ancho, llevarán a lo largo de su eje axial, un nervio de refuerzo.



3.- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO "JUAN DE PALAFOX" DE FITERO (NAVARRA).
--	---

3.5.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

3.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN

Todos los conductores serán de cobre salvo indicación expresa en los documentos del proyecto donde se especifique que deba ser aluminio. La proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%.

Salvo que se indique en algún documento del Proyecto lo contrario, el aislamiento y la cubierta serán de PVC y cumplirá con lo previsto en la norma 21 - 117 - 74 (II).

En instalaciones bajo tubo se utilizarán generalmente cables para tensión de servicio 750 V, y tensión de prueba 2.500 V, según UNE - 21 - 031 - 74 (II) designación V-750.

Además y en los casos que se indica en el proyecto se utilizarán cables para tensión de servicio 1.000 V y tensión de prueba 4.000 V, según UNE 21-029 designación VV 0,6/1 KV.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento o terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borna o terminal.

Cada circuito será en una sola tirada de cable, no permitiéndose empalmes a lo largo del tendido salvo condiciones excepcionales que juzgará la Dirección Técnica.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

En los circuitos constituidos por cable tipo V-750 bajo tubo que alimenten cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga su propio color, independientemente al de los demás. El criterio de colores que se exigiera será el siguiente:

- Los fases en marrón, negro y gris.
- El neutro en azul.
- El tierra en amarillo - verde.

Los cables del tipo VV 0,6/1 KV, que se instalen sobre bandejas o cualquier otro tipo de soportes, se abrazarán como máximo cada 40 cm.

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores irán numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se de en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

3.6.- REGISTROS

3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIONES

Si la instalación está realizada con tubos rígidos las cajas serán de chapa de PVC de 1mm, de espesor.

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en los cuatro costados.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalan estas cajas en zonas nobles, donde la tapa quede vista, ésta última estará tratada con resinas epoxy (plastificada) y acabado color blanco.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar será 100 x 100 mm, las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos.

En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

Si la instalación está realizada con tubos de PVC semirígido, las cajas serán de plástico.

La tapa será de color blanco e irá atornillada al cuerpo de la caja al menos por dos puntos, cuidándose especialmente que quede enrasada con el paramento.

La dimensión mínima a utilizar será 100 x 100 mm.

Los tableros que se realicen en los costados de la caja para la entrada de tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre diámetro de taladro y diámetro de tubo sea mínima.

3.7.- CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

3.7.1. - GENERALIDADES

Serán metálicos, contruidos con chapa de acero, y estarán pintados en el color que estipule en su día la Dirección Técnica.

Las dimensiones podrán variar según los casos, si bien cuando esté justificado el uso de varios paneles, sería recomendable que la longitud de cada panel no fuese inferior a 70 cms., ni superior a 90 cms., y la altura no fuese inferior a 1,70 mts., ni superior a 2,10 mts.

En este caso, en la parte inferior y superior de los paneles existirán sendos zócalos de 10 cms.

En cualquier caso, los paneles deberán quedar sobreelevados con relación a la solera o terreno 10 cms, por lo cual se apoyará sobre fábrica de ladrillo a lo cual se fijará mediante pernos roscados.

Todos los cuadros serán registrables bien por su cara posterior o bien por la anterior mediante puerta

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

con cerradura.

Los chasis estarán convenientemente puestos a tierra, y las puertas se conectarán al sistema de t.t. mediante trencilla de cobre electrolítico.

Cuando se trate de paneles apoyados sobre bancada, no se dispondrá ningún elemento a menos de 60 cms. del suelo.

Antes de que el Contratista comience la ejecución del cuadro, deberá entregar a la dirección Técnica para su aprobación un plano de montaje a escala 1/10 con detalles y secciones de paneles, situación de aparatos, vista frontal, etc.

El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el libre acceso o cualquier elemento para su reposición o limpieza.

En general y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por abajo.

El suministro de los cuadros incluirá un juego de 3 cartuchos fusibles iguales a cada calibre que exista en el mismo.

Los cables se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior del cuadro se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en las bandejas.

La numeración en cada extremo corresponderá al número de borna y de aparato correspondiente. Dicha numeración constará en el plano de esquema que debe de acompañar el instalador para la aprobación previa del cuadro.

Bajo cada elemento de maniobra existirá un rótulo de plástico del mismo color que el esquema sinóptico y con letras grabadas con plantilla, que indique el servicio a que se destina.

En el frente de los cuadros habrá un esquema sinóptico a base de pletinas de plástico, del color que estipule en su día la Dirección Técnica.

Dispondrá de alumbrado interior capaz para realizar labores de mantenimiento.

Las puertas quedarán destinadas a aparatos de medida, pulsadores, mandos y pilotos de señalización.

En las puertas no se permitirá el montaje de interruptores de calibre superior a 10 A.

Todos los aparatos de apertura y cierre del cuadro (interruptores manuales, automáticos, etc.), que sean

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifitnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

trifásicos, llevarán al menos una lámpara de señalización de funcionamiento de color verde, junto al accionamiento en el frente del cuadro.

Los pilotos de señalización estarán constituidos por una base fija a la puerta del panel y una lentilla roscable por la parte frontal del cuadro, de tal modo que la reposición de la lámpara se realice por delante desmontando la lentilla, sin necesidad de mover la base de conexión. La lentilla deberá soportar sin deformaciones el calor provocado por la lámpara.

3.7.2.- CUADROS PREFABRICADOS

Cuando se trate de cuadros para protección de líneas de distribución, que no exijan otro aparellaje que interruptores automáticos, se usarán prefabricados, de embarrado vertical y frente muerto. La puerta cerrará a presión salvo que en algún caso se indique explícitamente en los planos que deba ser con cerradura.

En la puerta superior del embarrado se montará un interruptor automático diferencial, y cada salida estará constituida por un interruptor automático magnetotérmico.

Los automáticos se numerarán con letreros de plástico y sobre la tapa del cuadro por su cara interior, se dispondrá una leyenda escrita a máquina que determine el servicio correspondiente a cada interruptor. Dicha leyenda se protegerá con una funda de plástico transparente y se pegará a la tapa.

Cuando alguna de las salidas de los cuadros exprese en los planos que debe ser tripolar, el interruptor será de este tipo, no admitiéndose la instalación de tres unipolares unidos exteriormente por muletilla.

3.8.- APARELLAJE DE BAJA TENSIÓN

3.8.1.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los destinados o cuadros prefabricados de barras serán interruptores en caja moldeada, magnetotérmico.

En el resto de los cuadros, podrán ser indistintamente en caja moldeada o con ruptura al aire.

La capacidad de ruptura será en cada caso lo indicado de acuerdo con la intensidad de cortocircuito previsible.

Los mecanismos de accionamiento obligarán la conexión y desconexión brusca.

Todos los circuitos de baja tensión de la instalación irán protegidos con protección diferencial, mediante interruptores automáticos de dicho tipo.

La intensidad de defecto podrá considerarse en principio de 300 mA, salvo que se exprese lo contrario, si bien deberá cumplirse, conforme fija el Reglamento Electrotécnico de B.T. vigente, que la resistencia a tierra de las macas en locales secos sea:

$$R \leq \frac{50}{I_s}$$

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

Is, es intensidad de defecto de funcionamiento del diferencial.

De no cumplirse con esta resistencia, se procederá una vez efectuada la medición de resistencia al cambio de los diferenciales por los de intensidad de defecto 30 mA.

3.8.2.- PROTECCIONES DIFERENCIALES

Todos los cuadros secundarios dispondrán de protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para sus circuitos tanto de alumbrado como fuerza usos varios.

La ubicación de estos cuadros será en zonas no accesibles al público.

La manipulación de estos cuadros solo será posible por personal de mantenimiento autorizado, que antes de realizar cualquier manipulación en dichos cuadros cortará el servicio de la línea que alimenta a éste.

3.8.3.- INTERRUPTORES MANUALES

Serán de apertura en carga y podrán cerrar cortocircuito. El mecanismo de conexión y desconexión será brusco. Los contactos serán plateados irán en cámaras cerradas con doble ruptura por polo.

Hasta 10 A., los interruptores podrán ser del tipo de paquete.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado o desconectado. El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos no permitirá error en la maniobra.

3.8.4.- CONTACTORES, INVERSORES, GUARDAMOTORES Y ARRANCADORES

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

La tensión de conexión de la bobina será generalmente de 220 V, salvo indicación en contra. Cada bobina tendrá protección independiente mediante un cortocircuito - fusibles independiente.

Los relés térmicos se regularán en motores con arranque estrella triángulo, a la intensidad de línea dividida por 3.

Cuando se trate de inversores y arrancadores, todo el conjunto irá montado sobre una misma placa metálica donde se incluyen todos los elementos.

En los arrancadores estrella-triángulo se dotarán con relés térmicos tanto el contactor de triángulo como el contactor de línea.

No se considerarán como bien instalados contactores que en funcionamiento provoquen ruidos

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

sensibles al exterior por vibraciones.

3.8.5.- BASES CORTOCIRCUITOS

La capacidad de las bases será:

20 A - 40 A - 80 A - 100 A - 160 A - 250 A - 400 A - 630 A - 1000 A.

Los cartuchos se usarán en general clase gT, excepto en protección de motores que serán clase aM.

En las bases tripolares, se exigirá el uso de pantallas aislantes entre las fases.

3.9.- MECANISMOS

3.9.1.- INTERRUPTORES Y CONMUTADORES

Serán del tipo pluma de baquelita con interiores de melamina o porcelana y contactos de plata.

El movimiento de encendido será siempre de arriba hacia abajo.

La placa en su instalación final, quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el exterior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 110 cm., sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra en los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

3.9.2.- BASES DE ENCHUFE

Podrán ser monofásicas, trifásicas, o trifásicas con neutro. Dispondrán de toma de tierra.

Estarán construidas en baquelita con interiores de melamina o porcelana.

Salvo indicación en contra en los planos, la altura de colocación será de 40 cm y para los enchufes de televisión en las habitaciones será de 170 cm sobre el suelo acabado.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

La placa en su instalación final, quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el interior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

3.9.3.- PULSADORES

Estarán construidas en baquelita con interiores de melamina o porcelana.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 40 cm, sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra de los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

3.10.- ALUMBRADO.

3.10.1.- LÁMPARAS.

En todos los casos serán de la potencia establecida en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obra, llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

3.10.2.- REACTANCIAS Y CONDENSADORES.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a contactos fortuitos durante su utilización normal.

Los elementos conductores de las bornas de conexión serán de cobre o materiales no corrosibles.

En todos los casos, irán acompañadas de un condensador para obtener un factor de potencia al menos de 0,9.

Las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las siguientes tablas:

Tabla: lámparas de descarga:

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla: lámparas halógenas de baja tensión:

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

3.10.3.- PORTALÁMPARAS

Serán de baquelita en fluorescente y latón - porcelana o similares aprobados por la Dirección Técnica en el resto. No podrán tener ninguna parte metálica exterior bajo tensión.

En el caso de fluorescente, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras está el tubo desmontado.

3.10.4.- APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR

La pintura de los aparatos será uniforme, sin irregularidades, rayas o desperfectos.

Asimismo, los difusores, si los hubiere, serán del material que se especifique y de ningún otro, debiendo instalarse completamente limpios y sin marca de raya o desperfecto alguno.

Las luminarias se fijarán a los forjados o falsos techos quedando rígidamente unidas a los mismos.

Cuando se trate de pantallas integradas luz - aire se cuidará especialmente que los acoplamientos entre la pantalla y los conductos de impulsión o extracción sean perfectamente rígidos y estancos a cualquier fuga que pueda suponer pérdidas de rendimiento.

Salvo cuando las pantallas sean para extracción y retorno del aire acondicionado, en los demás casos las reactancias irán situadas fuera del reflector y del área de los tubos fluorescentes, preferentemente se montarán por la cara exterior de la carcasa de la luminaria, facilitando de este modo la evacuación del calor desprendido por las mismas y evitando que afecte la temperatura propia de los tubos.

3.11.- REDES DE PUESTA A TIERRA

3.11.1.- POZOS DE TOMA DE TIERRA

Estarán formados por una arqueta de ladrillo, revestida anteriormente de cemento fratasado, y sus dimensiones serán al menos de 60 x 40 cm, y 40 cm de profundidad, salvo que se especifique lo contrario en los planos.

Lateralmente acometerán los tubos de enlace con otros pozos, con los cuadros u otros elementos a los que se pretenda poner a tierra.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8PFMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

El fondo de la arqueta será abierta.

La arqueta dispondrá de una tapa que quede enrasada con el terreno.

Por el fondo de la arqueta, penetrará la pica, picas o placas que resulten necesarias, quedando la abrazadera pica - cable registrable para su revisión periódica. Si son más de una pica la unión si hubiera más de una.

Estos pozos no podrán ser usados para otro servicio que el exclusivo de toma de tierra, y su interdistancia nunca será inferior a 3 metros.

3.11.2.- DISTRIBUCIÓN

La unión entre los pozos de toma de tierra y el cuadro general o el elemento primario de distribución se efectuará con cable de cobre desnudo de 35 mm², de sección.

Desde ese punto, y por cada circuito saliente se instalará un cable para una toma de tierra de sección igual a la de los cables polares hasta un máximo de 35 mm², de sección.

Cuando se trate de edificios, se pondrán a tierra todos los enchufes, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación.

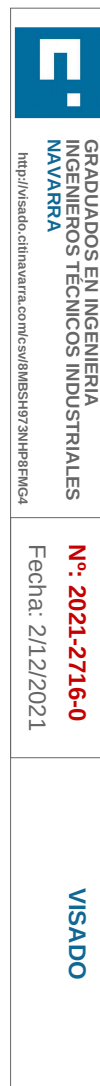
Cuando se trate de alumbrado público, deberán quedar conectados a tierra además de los centros de mando, todos los báculos o postes.

En ningún caso se permitirá poner en ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

3.12.- ACABADO Y REMATES FINALES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de máquinas o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricamente o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.), situados en puntos críticos o en período de oxidación.
- Ajuste de la regularización de todos los mecanismos que lo requieran.



3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

3.13.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

Dichas pruebas comprenderán la realización de las siguientes operaciones en presencia de la Dirección Técnica:

- Comprobación de los calibres de todas y cada una de las protecciones existentes (Fusibles, automáticos, etc.)
- Comprobación de la regulación de todos los relés existentes.
- Comprobación individual del buen funcionamiento de todas las luminarias de la instalación.
- Prueba de la instalación en carga para las potencias demandadas calculadas en cada cuadro secundario.
- Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego de Condiciones y la Reglamentación vigente.
- Comprobación en general del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación, en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.

3.4.- CONDICIONES ECONOMICAS

3.4.1.- FORMAS DE MEDICION.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen corresponderán a las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.4.2.- OBRAS QUE SE ABONARAN AL CONTRATISTA Y PRECIOS DE LAS MISMAS.

Se abonarán las obras que se ejecuten con sujeción al proyecto base de la contrata y a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan en virtud de las órdenes comunicadas por escrito,

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3- PLIEGO DE CONDICIONES.- PROYECTO de BAJA TENSIÓN.	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA AMPLIACIÓN DE COLEGIO PÚBLICO “JUAN DE PALAFOX” DE FITERO (NAVARRA).
---	---

sean en más o en menos que las calculadas en el presupuesto.

Tanto en las valoraciones parciales como en la liquidación final, se abonarán las obras realizadas por el contratista a los precios de ejecución que figuren en el presupuesto.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

3.4.3.- AUMENTO DE DIMENSIONES Y MEJORAS VOLUNTARIAS.

Cuando el contratista, sin autorización del Ingeniero Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo marcado en proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra de mayor precio o, en general introdujese en la obra cualquier otra modificación que sea beneficiosa, no tendrá derecho, no obstante, a que se le abone precio superior a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

3.4.4.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

3.4.5.- VALORACION DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO.

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Director, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

3.4.6.- VALORACION DE UNIDADES NO CONCLUIDAS O INCOMPLETAS.

Cuando fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto.

Cuando el presupuesto carezca de cuadros de descomposición de precios unitarios, se entenderá que estas unidades son sin descomposición, y no hallándose totalmente y absolutamente terminadas, no podrá recibirse importe alguno por las partes parciales ejecutadas, pudiendo optar el contratista por terminirlas a satisfacción del Ingeniero Director o por renunciar al importe de lo parcialmente ejecutado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
	VISADO

3.4.7.- VALORACION DE UNIDADES DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra que no se hallara arreglada exactamente de acuerdo con las condiciones de la contrata, pero sin embargo sea admisible a juicio del Ingeniero Director de obra, éste propondrá al Contratista la rebaja en el precio que estime justa. El contratista podrá optar entre aceptar la rebaja propuesta o demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las expresadas condiciones.

3.4.8.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso en el que fuera necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente por el siguiente sistema:

- a) El contratista formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio deba aplicarse a la nueva unidad.
- b) El Ingeniero Director de la obra estudiará el que a su criterio deba fijarse.
- c) Si ambos precios coinciden o si la diferencia fuera salvada por simple exposición y convicción de una o ambas partes, se formulará por la dirección el acta de Avenencia, quedando así formalizado el precio contradictorio.
- d) Si no es posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director propondrá a la empresa Peticionaria que adopte la resolución que estime conveniente a sus intereses.

3.4.9.- RELACIONES VALORADAS.

Por el Ingeniero Director de obra se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente “al origen”. Descontados de cada relación el total de las anteriores, el resultado será el volumen de la obra últimamente ejecutada.

Las diferencias por exceso que resulten de las mediciones por obras ejecutadas con relación a las cifras consignadas en el proyecto, solo surtirán efecto de abono al contratista cuando provengan de órdenes escritas del Ingeniero Director de obra y distadas antes de la ejecución del exceso de la obra.

3.4.10.- PAGO DE LAS OBRAS. VALORACION GENERAL. LIQUIDACION

El pago de las obras se realizará por Certificación aprobada, expedida por el Ingeniero Director.

La certificación se realizará mensualmente por todos los trabajos realizados correctamente y totalmente acabados en ese periodo de tiempo.

Solo en virtud de Resolución firme del tribunal competente podrá hacerse el pago a otra persona diferente del adjudicatario, salvando los casos de apoderamiento debidamente justificado.

La valoración de lo ejecutado por el contratista se hará aplicando, al resultado de la medición general y de las cubicaciones, los precios señalados para cada unidad en el presupuesto.

Los datos para la liquidación general se pasarán al contratista durante un plazo de treinta días para que pueda examinarlos y devolverlos con su conformidad u observaciones que estime oportunas.

Si expirado el plazo señalado o la prórroga si la hubiera solicitado, no hubiese expuesto el contratista ninguna observación, se entenderá que da conformidad a los referidos datos, y si el hubiese hecho alguna observación, se acompañará del informe del Director de obra.

3.4.11.- SANCIONES.

En caso de retrasarse injustificadamente la ejecución de la obra más del plazo estipulado, la empresa peticionaria podrá aplicar una multa que será el resultado de aplicar a cada día de retraso el importe de la adjudicación dividido por los días de duración prevista para la obra.

En todo caso el petionario marcará las sanciones a aplicar en caso de demora en la entrega de la obra, según los plazos que se establezcan, en el correspondiente contrato.

En Tudela, a Noviembre de 2.021

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	-------------------------------------	--------

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO
DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE
PALAFOX", EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº
2, DE FITERO (NAVARRA).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

-.PRESUPUESTO DE PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-

PROMOTOR:		DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.	
TITULAR:		AYUNTAMIENTO DE FITERO	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO		FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES		
	TUDELA, Noviembre de 2.021		

#

- INDICE -

4.1.- PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR CAPÍTULOS.

CAPITULO 4.-

- Capítulo 01.- Telecomunicaciones-Cableado Estructurado.
- Capítulo 02.- Acometidas.
- Capítulo 03.- Instalación eléctrica y alumbrado.

4.2.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TELECOMUNICACIONES - CABLEADO ESTRUCTURADO									
01.01	Ud Panel de parcheo modular metálico con 24 conectores RJ-45 modula Ud. de suministro y colocación de material para modificación de armario rack de datos existen en colegio, concentrador existente tipo Rack de 24U de altura y dimensiones 1.000 x 1.000 mm. Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: - dos unidades de panel de parcheo modular metálico con 24 conectores RJ-45 modular cat 5e. Todos los conectores autogrampados. con guiacable posterior y numerados. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.	2				2,00			
							2,00	272,02	
01.02	Ud Panel de parcheo modular metálico, extraible mediante guias. Ud. de suministro y colocación de material para modificación de armario rack de datos existen en colegio, concentrador existente tipo Rack de 24U de altura y dimensiones 1.000 x 1.000 mm. Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: - dos unidades de panel de parcheo modular metálico, extraible mediante guias telescópicas, con 24 conectores RJ-45, cat 3, para conexionado de mangueras multipar. Con guia cable posterior y numerados. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.	2				2,00			
							2,00	178,28	
01.03	Ud Suministro y montaje de bandeja con capacidad para 24 bocas. Ud. de suministro y colocación de material para modificación de armario rack de datos existen en colegio, concentrador existente tipo Rack de 24U de altura y dimensiones 1.000 x 1.000 mm. Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: Suministro y montaje de bandeja con capacidad para 24 bocas con casette de empalme, con frontal extraíble para revisión. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.	2				2,00			
							2,00	135,02	
01.04	Ud Panel pasahilos estandar de 5 liras metálicas. Ud. de suministro y colocación de material para modificación de armario rack de datos existen en colegio, concentrador existente tipo Rack de 24U de altura y dimensiones 1.000 x 1.000 mm. Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: - paneles pasahilos necesarios. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.	4				4,00			
							4,00	31,48	125,92
01.05	MI Cable UTP de 4 pares trenzados, cat 5e ACR>0dB, (a 200Mhz) U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 1.031 ml de cable UTP de 4 pares trenzados, cat 5e ACR>0dB, a 200 Mhz, 4,8 mm max, de 100 ohm. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.	1031				1.031,00			
							1.031,00	0,83	855,73



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifitnavarra.com/icsv/8MBSH973NH-P8FMC4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06	MI Tubo PVC corrugado de doble envoltura de M25 U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 200 ml de tubo de PVC corrugado de doble capa de M25 empotrado y por falso techo. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.	PL 1 PL BAJA	125 75			125,00 75,00	200,00	2,53	
01.07	MI Tubo PVC corrugado de doble envoltura de M40 U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 240 ml de tubo de PVC corrugado de doble capa M40 empotrado y por falso techo. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.	PL 1 PL BAJA	225 35			225,00 35,00	260,00	4,64	
01.08	MI Canal de moldura para distribución de PVC rigida blanca reforzad U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 50 ml de canaleta de PVC rigida, blanca reforzada, de 60x90 mm, con tapa y tabique separador, derivaciones, curvas, etc. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.		50			50,00	50,00	14,50	
01.09	Ud Caja Terminal-puesto de trabajo U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 8 unidades de caja terminal apantallada y con lámina practicable de blindaje, compuesta por 4 tomas de 16 A (color rojo)I+N+TT, y 2 conectores RJ-45, cat 5e. Caja AV CIMA PRO 3 modulos. Accesorios de colocación y conexonados y etiquetados. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.		8			8,00	8,00	96,95	
01.10	Ud Preinstalación Pizarra digital U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 8 unidades de preinstalación de pizarra digital-video proyectos, (cajas y tapas ciegas para previsión de altavoces y en pared), según detalles de proyecto. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.		8			8,00	8,00	174,60	
							8,00	174,60	1.396,80



GRADUADOS EN INGENIERIA DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8185H973NH8PFMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.11	Ud Revisión - modificación instalación existente - documentación. Ud. Partida alzada a justificar, para revisión de las instalaciones existentes, rack existente y estudio del mismo para su modificación y adaptación a la ampliación objeto del presente proyecto. Revisión de las instalaciones existentes y terminada la ampliación, documentación de la misma, planimetría y actuaciones de regularización necesarias.	1				1,00			
							1,00	726,85	726,85
TOTAL CAPÍTULO 01 TELECOMUNICACIONES - CABLEADO ESTRUCTURADO									7.488,94



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ACOMETIDAS-LINEAS GENERALES									
02.01	REVISIÓN SUMINISTROS								
	Ud. Partiza alzada a justificar para revisión de contrato de suministro eléctrico existente en Colegio "Marques de la Defensa" actualmente, para en caso de ser necesario realizar un aumento de potencia, tramitar el mismo ante los organismos pertinentes. De igual manera, en caso de ser necesaria la sustitución de las líneas de Acometida y Derivación individual existentes actualmente, sustituir las mismas, según indicaciones de Cia. Suministradora, desde Red de distribución, pasando por caja de protección y medida, hasta cuadro general de protecciones existente. Solicitud de suministro de socorro a Cia. suministradora en caso de ser necesario, o implementación de solución alternativa. Todo ello totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	509,25	509,25
02.02	LINEA ALIMENTACIÓN A CUADRO AMPLIACIÓN PLANTA BAJA								
	MI.Linea general de alimentación desde cuadro existente hasta cuadro de protecciones de ampliación objeto de proyecto ubicado en planta baja, para suministro normal, aislada RZ1-K(AS) 0.6/1KV. de composición 4x(1x25)+1x25 (T.T.) mm2. de conductor de cobre bajo canaleta en superficie, con tapa, de 40x40mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de curvas, codos, tes, etc y terminales correspondientes. ITC-BT-19 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5. Totalmente instalada y conexionada desde cuadro existente hasta cuadro nuevo.	55				55,00			
							55,00	25,19	1.385,45
02.03	LINEA ALIMENTACIÓN A CUADRO AMPLIACIÓN PLANTA PRIMERA								
	MI.Linea general de alimentación desde cuadro de ampliación en planta baja, hasta cuadro de ampliación en planta primera, siguiendo la distribución marcada en planos, para suministro normal, aislada RZ1-K(AS) 0.6/1KV. de composición 4x(1x16)+1x16 (T.T.) mm2. de conductor de cobre bajo tubo empotrado de M50 mm, tubo no propagador de la llama, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de curvas, codos, tes, etc y terminales correspondientes. ITC-BT-19 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5. Totalmente instalada y conexionada desde cuadro existente hasta cuadro nuevo.	10				10,00			
							10,00	11,79	117,90
TOTAL CAPÍTULO 02 ACOMETIDAS-LINEAS GENERALES									2.012,60



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH-P8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

ISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO									
03.01	Ud MODIFICACION CUADRO GENERAL EXISTENTE Ud. Modificación en Cuadro general de protecciones existente, consistente en sustitución de repartidor - bornero general existente por uno de 250 A, y conectar salida de línea general hacia cuadro de ampliación de planta baja, conectar según especificaciones de proyecto, aguas abajo de protección general existente, ejecución de instalación según prescripciones para locales de pública concurrencia, totalmente ejecutado, conexionado y rotulado, según especificaciones de REBT y de proyecto.	1				1,00			
							1,00	169,75	169,75
03.02	Ud CUADRO AMPLIACIÓN PLANTA BAJA Ud. Cuadro general de protecciones de ampliación de colegio ubicado en planta baja, protección y mando para ampliación en zona de planta baja, composición según esquema unifilar de proyecto, instalación según prescripciones para locales de pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos, para hasta 120 módulos (en 5 filas), dimensiones 1.200x550x110, y compuesto de protecciones especificadas en esquema unifilar de proyecto, todas las protecciones marca HAGER, serie M ó similar, 6KA, curva "C", totalmente cableado, conexionado y rotulado, según especificaciones de REBT y de proyecto.	1				1,00			
							1,00	2.279,50	2.279,50
03.03	Ud CUADRO AMPLIACIÓN PLANTA 1ª Ud. Cuadro general de protecciones de ampliación de colegio ubicado en planta primera, protección y mando para ampliación en zona de planta primera, composición según esquema unifilar de proyecto, instalación según prescripciones para locales de pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos, para hasta 120 módulos (en 5 filas), dimensiones 1.200x550x110, y compuesto de protecciones especificadas en esquema unifilar de proyecto, todas las protecciones marca HAGER, serie M ó similar, 6KA, curva "C", totalmente cableado, conexionado y rotulado, según especificaciones de REBT y de proyecto.	1				1,00			
							1,00	1.988,50	1.988,50
03.04	Ud PUNTO LUZ SENCILLO Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=20, no propagador de la llama, y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . publica concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-75 o similar y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	24				24,00			
							24,00	25,93	622,32
03.05	Ud PUNTO LUZ CONMUTADO Ud. Punto luz conmutado realizado en tubo PVC corrugado de D=20, no propagador de la llama, y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . publica concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, mecanismo SIMON-75 o similar y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	12				12,00			
							12,00	31,48	377,76
03.06	Ud DETECTOR DE PRESENCIA Ud. Detector de presencia serie SIMON-75 o similar, para instalación empotrada en pared, 180°, hasta 9 metros de alcance, instalado a 2,2 metros de altura, para instalación según disposición marcada en planos, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, no propagador de la llama, y conductor cobre unipolar pública concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm ² ., unipolar aislado, para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² , incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia, blanco y marco respectivo, totalmente montado e instalado.								



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/8MSH973NH8PFMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		28				28,00			
							28,00	101,85	2.851,80
03.07	Ud PULSADOR PERSIANA Ud. Mecanismo para control de persiana, pulsador grupo de dos pulsadores subir-bajar, con enclavamiento, totalmente instalado con conexión a motor persiana, mecanismo serie SIMON-75 o similar, para instalación empotrada en pared, para instalación según disposición marcada en planos, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, no propagador de la llama, y conductor cobre unipolar pública concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm2., unipolar aislado, para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2, incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia, blanco y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	28				28,00			
							28,00	27,65	774,20
03.08	Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" Ud. Base enchufe SIMON-75 con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=25, no propagador de la llama, y conductor de cobre unipolar ES07Z1-K, aislados pública concurrencia 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko", así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	34				34,00			
							34,00	34,14	1.160,76
03.09	Ud LUMINARIA VENTANA CONTROLADOR Ud. Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo Coreline PANEL G4 RC 132V G4 LED 34S/830. PSD W30L120 OC. Con equipo de regulación DALI y equipo de detección de luz natural, para regulación de luminarias. Consumo del sistema: 29W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	7				7,00			
							7,00	223,94	1.567,58
03.10	Ud LUMINARIA VENTANA REGULABLE Ud. Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo Coreline PANEL G4 RC 132V G4 LED 34S/830. PSD W30L120 OC. Con equipo de regulación DALI , para regulación de luminarias. Consumo del sistema: 29W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	13				13,00			
							13,00	144,02	1.872,26
03.11	Ud LUMINARIA AULAS Ud. Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo Coreline PANEL G4 RC 132V G4 LED 34S/830. PSD W30L120 OC. Consumo del sistema: 29W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	55				55,00			
							55,00	104,05	5.722,75
03.12	Ud LUMINARIA PIZARRA Ud. Luminaria marca PHILIPS modelo smartform tbs 415 1x35W/840 HFP A PIP. Fluorescente TL5 35 W, incluido. Instaladas a 1 metro de pizarra. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	16				16,00			
							16,00	144,02	2.304,32



INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973HHP8FMG4>

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.13	Ud DOWNLIGHT ZONAS COMUNES Ud. Luminaria downlight empotrable marca PHILIPS modelo Coreline DN140B LED 20S/830 PSD-E WR. Potencia 20,5 w. diametro 216 mm. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	48				48,00			
							48,00	92,53	4.441,44
03.14	Ud DOWNLIGHT ZONAS COMUNES SUPERFICIE Ud. Luminaria downlight empotrable marca PHILIPS modelo Coreline SlimDownlight DN145C LED20S/830 PSU II WH.Potencia 21 w Diametro 217 mm. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando. Incluso parte proporcional de cableado mediante canalización ejecutada con tubo corrugado plano en la zona de instalación de pasillo de planta primera. Tubo corrugado plano marca "courant modelo facilco" o similar con un espesor de 12 mm, dimensiones 29x12mm, para empotrar en placa de pladur, incluso cableado con conductores para locales de pública concurrencia v-750 ES07Z1K(AS), 3x1,5 mm2, . Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	22				22,00			
							22,00	104,76	2.304,92
03.15	Ud REGLETA LINEAL LED Ud. Luminaria lineal empotrada en falso techo, regleta lineal decorativa, perfil de aluminio con difusor, iluminación mediante tira LED de 10w/m. 20 metros lineales instalados en total. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	6				6,00			
							6,00	208,42	1.250,52
03.16	Ud LUMINARIA ESTANCA Ud. Luminaria estanca marca PHILIPS modelo CoreLine Estanca G2 WT120C G2 LED 24S/840 PSU L 1500. 24,3 W. IP 65. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.	4				4,00			
							4,00	55,13	220,52
03.17	Ud EMERGEN. 140 LÚM. Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie ARGOS M o similar, de superficie o empotrado, de 140 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	20				20,00			
							20,00	51,04	1.020,80
03.18	Ud EMERGEN. 280 LÚM. Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie ARGOS M o similar, de superficie o empotrado, de 280 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	19				19,00			
							19,00	70,74	1.344,06



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH8PFMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 21/12/2021

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.19	MI CIRCUITO ELÉC. 2X1,5 mm2. MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20 NO PROPAGADOR DEL INCENDIO , y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 2x1,5 +T.T. mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro, T.T.), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	1900				1.900,00			
							1.900,00	2,00	3.800,00
03.20	MI CIRCUITO ELÉC. 2X2,5 mm2. MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25 NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 2x2,5 + T.T. mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro,T.T.), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	100				100,00			
							100,00	2,87	287,00
03.21	MI CIRCUITO ELÉC. 4X6 mm2. MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=40 NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 4x6+T.T. mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro,T.T.), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	70				70,00			
							70,00	8,23	576,10
03.22	Ud TIERRA EQUIPOTENCIAL PARA BAÑOS Ud. Tierra equipotencial para baños, realizado con conductor de 4 mm2. sin protección mecánica y 2,5 mm2. con protección mecánica, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. ITC-BT 18	6				6,00			
							6,00	46,48	278,88
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO									37.215,54
TOTAL									46.717,08



GRADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NH-P8FMG4

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Ampliación instalación de BT Colegio "Juan de Palafox" de Fitero

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TELECOMUNICACIONES - CABLEADO ESTRUCTURADO	7.488,94	16,03
02	ACOMETIDAS-LINEAS GENERALES	2.012,60	4,31
03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.....	37.215,54	79,66
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		46.717,08	
13,00 % Gastos generales.....		6.073,22	
6,00 % Beneficio industrial		2.803,02	
SUMA DE G.G. y B.I.		8.876,24	
21,00 % I.V.A.....		11.674,60	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		67.267	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		67.267	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

En Tudela a Noviembre de 2.021.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.607



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://visado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE
EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE
PALAFOX", EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2,
DE FITERO (NAVARRA).

-.ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD .-

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4
Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021
VISADO

PROMOTOR: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.	
TITULAR: AYUNTAMIENTO DE FITERO	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO
	FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
TUDELA, Noviembre de 2.021	

-.INDICE.-

CAP. 5- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

5.1.- OBJETO DEL ESTUDIO

5.2.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA
EVITARLOS

5.3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD

5.4.- PROTECCION PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA

5.5.- PROTECCION COLECTIVA

5.6.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

CAPÍTULO 5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1.- OBJETO DEL ESTUDIO.

Este estudio se refiere al proyecto del que forma parte, y tiene por objeto establecer las medidas mínimas y de obligado cumplimiento, que se deberán tomar para :

- evitar accidentes, enfermedades profesionales etc, en las obras
- garantizar las debidas condiciones sanitarias etc, de los trabajadores.
- evitar accidentes, molestias etc, a terceros.

5.2.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITARLOS

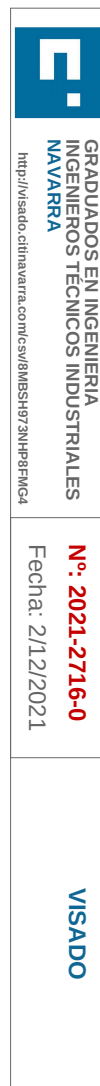
En la ejecución de las obras contempladas en este proyecto, pueden concurrir todos o parte de los riesgos que se indican:

Naturales o realizados por la naturaleza:

- Viento.
- Inundaciones
- Temperaturas externas.
- Derrumbes.
- Etc.

Humanos involuntarios:

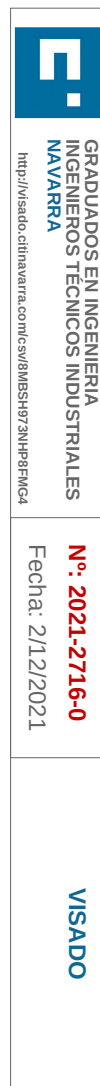
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes/ Cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobre esfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.



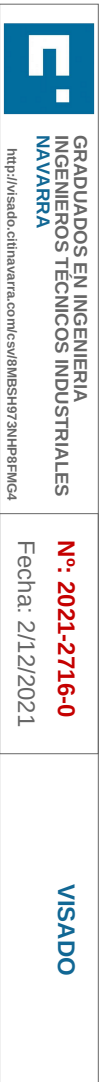
- Incendios.
- Vuelco de maquinas.

5.3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD

- Se aconseja anotar en el libro de órdenes todas las actuaciones en materia de seguridad, firmada por todos los intervinientes responsables, promotores, instaladores, subcontratas, etc..
- Prohibición de fumar en aquellas instalaciones que lo requieran.
- Igualmente se prohibirá el uso de cualquier objeto de producir ignición en las zonas de riesgo de incendio y explosión.
- Los equipos y materiales de obra no obstaculizarán las vías de circulación y evacuación.
- Las áreas de trabajo se mantendrán limpias y libres de todo tipo de residuo incluso chatarra.
- Es obligatorio la utilización de equipos de protección individual certificados, como guantes, casco, gafas, calzado y cinturones de seguridad, etc.
- Las zonas de trabajo se dejarán al finalizar la jornada de forma que no exista ninguna condición peligrosa, como zanjas sin señalar, materiales sin acopiar, equipos esparcidos, etc.
- No se realizarán trabajos de excavación sin, previamente tener conocimiento de los servicios (líneas eléctricas, tuberías, etc.) que estén enterrados en la zona.
- Todos los cables de alimentación de equipos y puntos de luz, deberán estar dimensionados y protegidos de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en función de la clasificación de la zona.
- En excavaciones de obra civil próximas al nivel freático, se tendrá especial cuidado en no verter ningún agente contaminante.
- Los equipos de soldadura y cuadros de alimentación de equipos que trabajen en el interior de tanques, se situarán en el exterior de los mismos.
- Las colas de los electrodos se echarán en recipientes situados junto al soldador, llevándolas posteriormente a la zona de acopios de residuos.
- Los taludes deben ser los apropiados según la naturaleza del terreno, en principio y como mínimo se prevé un talud de 55/60° (0,6 m. en horizontal por cada metro vertical).
- En terrenos problemáticos se aumenta el talud.



- El talud mínimo puede ser superior a este en base a lo indicado en el resto de documentos.
- En zanjas situadas a escasa distancia de edificios se entibará convenientemente ésta.
- En zanjas con profundidades superiores a 0,8 metros deberán existir escaleras manuales de acceso, como mínimo una cada 50 metros en tramos que haya trabajadores.
- La maquinaria, además, deberá guardar las siguientes normas de seguridad:
 - a).- Estructura de protección en cabinas, contra vuelcos.
 - b).- Uso del cinturón de seguridad por el maquinista.
 - c).- Servofreno y frenos de mano.
 - d).- Señal acústica y luminosa de marcha a tras en las máquinas móviles.
 - e).- Poder bloquear la caja de velocidades.
 - f).- Alarma en cuadro de mandos donde se controlan todos los sistemas de presión.
 - g).- Realizar revisiones diarias, previas al comienzo de la jornada, comprobando elementos de seguridad.
 - h).- Adecuado mantenimiento.
 - i).- Silenciadores que amortigüen los ruidos de la máquina.
 - j).- Máxima visibilidad del conductor.
 - k).- Retrovisores en ambos lados.
 - l).- Ninguna persona debe permanecer en el radio de acción de la máquina.
 - m).- Toda persona antes de acercarse a la máquina debe advertirlo al conductor en su caso.
 - n).- Queda prohibido transportar personal en cualquier máquina.
 - o).- Se debe evitar la aproximación de las máquinas pesadas a los taludes para evitar desprendimiento de tierras.
 - p).- Las máquinas, plataformas elevadoras (específicas para trabajar sobre ellas) se



utilizarán únicamente para las alturas para las que están dimensionadas, no pudiendo utilizarse ningún elemento para suplementar dicha altura.

q).- Las plataformas únicamente pueden desplazarse cuando se encuentren sin desplegar.

5.4.- PROTECCIÓN PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA.

- Uso obligatorio del casco.
- Uso obligatorio de botas en trabajos con agua.
- Traje de agua en trabajos con lluvia.
- Guantes, en su caso específicos de electricista.
- No deben existir trabajadores en el fondo de una zanja con maquinaria trabajando en los bordes.
- En zanjas con profundidad superior a 1,5 metros no permanecerá nunca un trabajador solo.
- Uso obligatorio de gafas en trabajos con desprendimiento de virutas o pequeños objetos proyectados.
- Uso obligatorio del cinturón de seguridad en trabajos a realizar en alturas superiores a 3 metros.
- No realizar trabajos en circuitos eléctricos con tensión.

5.5.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y balizamiento diurno y nocturno de zanjas.
- Deben existir pasarelas con pasamanos en un lado como mínimo una cada 50 m., en cruces de zanjas.
- Los andamios utilizados serán homologados, y dispondrán de todos los requisitos y permisos legales para su montaje.
- Las zonas de trabajo se dejarán al terminar la jornada sin ninguna condición peligrosa, las zanjas y pozos, vallados y señalizados (con luz de destellos nocturna, uno cada 10 metros en caso de que las mismas sean exteriores.
- Todas las máquinas eléctricas y sus cable de conexión deberán estar protegidos y dimensionados de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

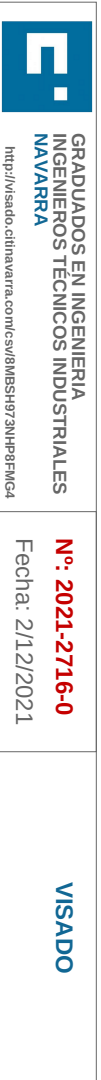
- No se realizarán trabajos de excavaciones, sin conocimiento previo de servicios existente en la zona (canalizaciones, etc.).
- Todas las máquinas contarán con toma de tierra adecuada.

5.6.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

Serán obligado cumplimiento en materia de prevención de accidentes laborales los preceptos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la Ordenanza de Trabajo de a Construcción en vigencia.

Además son de aplicación:

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo O.M. 9/3/71.
- Ordenanza de Trabajo-Construcción, Vidrio y Cerámica O.M. 28/8/70.
- Comités de Seguridad e Higiene O.M. 11/3/71.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. O.M. 20/5/5.
- Código Técnico de Edificación. Aprobado por R.D. 314/2006 de 17 de marzo.
- Reglamento de Línea Aéreas de Alta Tensión (27/2/68).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Reglamento de Instalaciones de Gas.
- Reglamento de Instalaciones Frigoríficas.
- Normas Técnicas Reglamentarias sobre Homologación de los Medios de Protección Personal. O.M. 17/5/74
- Estatuto de los Trabajadores.



- Convenio Colectivo de la Construcción de Navarra.
- Normas Técnicas Reglamentarias.
- Normativa Específica de Cada Trabajo a nivel Nacional y Autonómico.

En Tudela, a Noviembre de 2021

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
--	--	---------------

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO
DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE
PALAFOX", EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº
2, DE FITERO (NAVARRA).

-.PLANOS DE PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/8MBSH973NHP8FMG4>

Nº: 2021-2716-0
Fecha: 2/12/2021

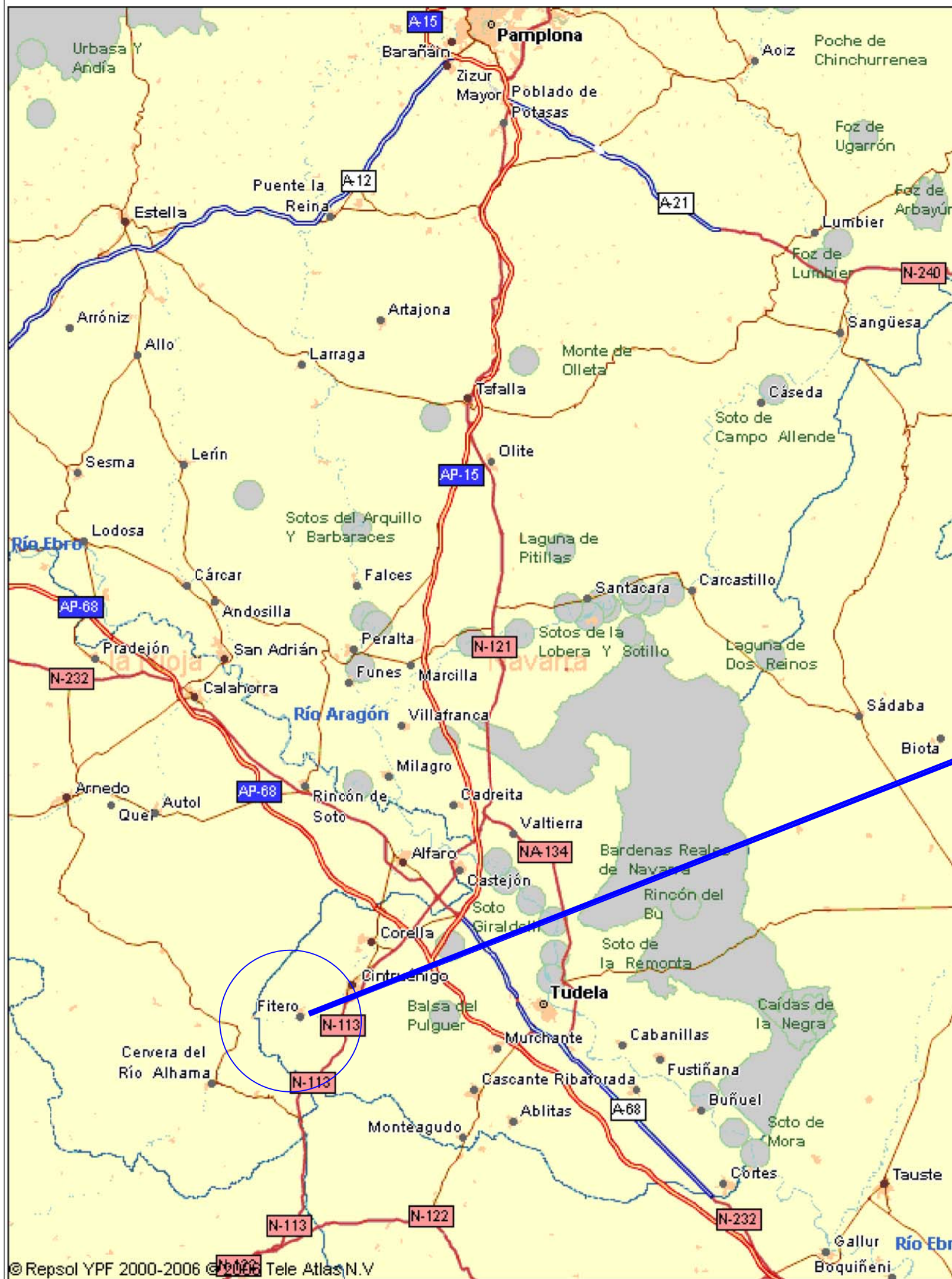
VISADO

PROMOTOR:		DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.	
TITULAR:		AYUNTAMIENTO DE FITERO	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO		FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES		
	TUDELA, Noviembre de 2.021		

- INDICE -

- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 2.- DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. PLANTA BAJA- PRIMERA Y CUBIERTA.
- 3.- RED DE VOZ Y DATOS. CABLEADO ESTRUCTURADO. PLANTA BAJA- PRIMERA Y CUBIERTA.
- 4.- ESQUEMAS UNIFILARES: MODIFICACIÓN CUADRO GENERAL. CUADRO GENERAL AMPLIACIÓN. CUADRO SECUNDARIO AMPLIACIÓN.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/8WBSH973NHP8FMG4	Nº: 2021-2716-0 Fecha: 2/12/2021	VISADO
---	--	---------------



UBICACIÓN DE PROYECTO:

Coordenadas ETRS-89:

42° 3' 26,90" N

1° 51' 18,57" W

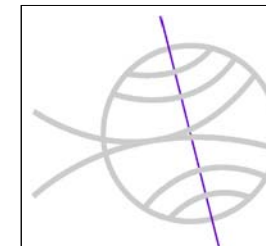
Coordenadas UTM 30N

X: 594.728

Y: 4.656.791

PROYECTOS
Nº: 2021-2716-0
Fecha: 21/12/2021

VISADO



PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE PALAFOX", EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2, DE FITERO (NAVARRA).

Número: 1 Fecha: NOVIEMBRE / 2021 Escala: A3 1:300.000 420 x297 mm 1:5.000

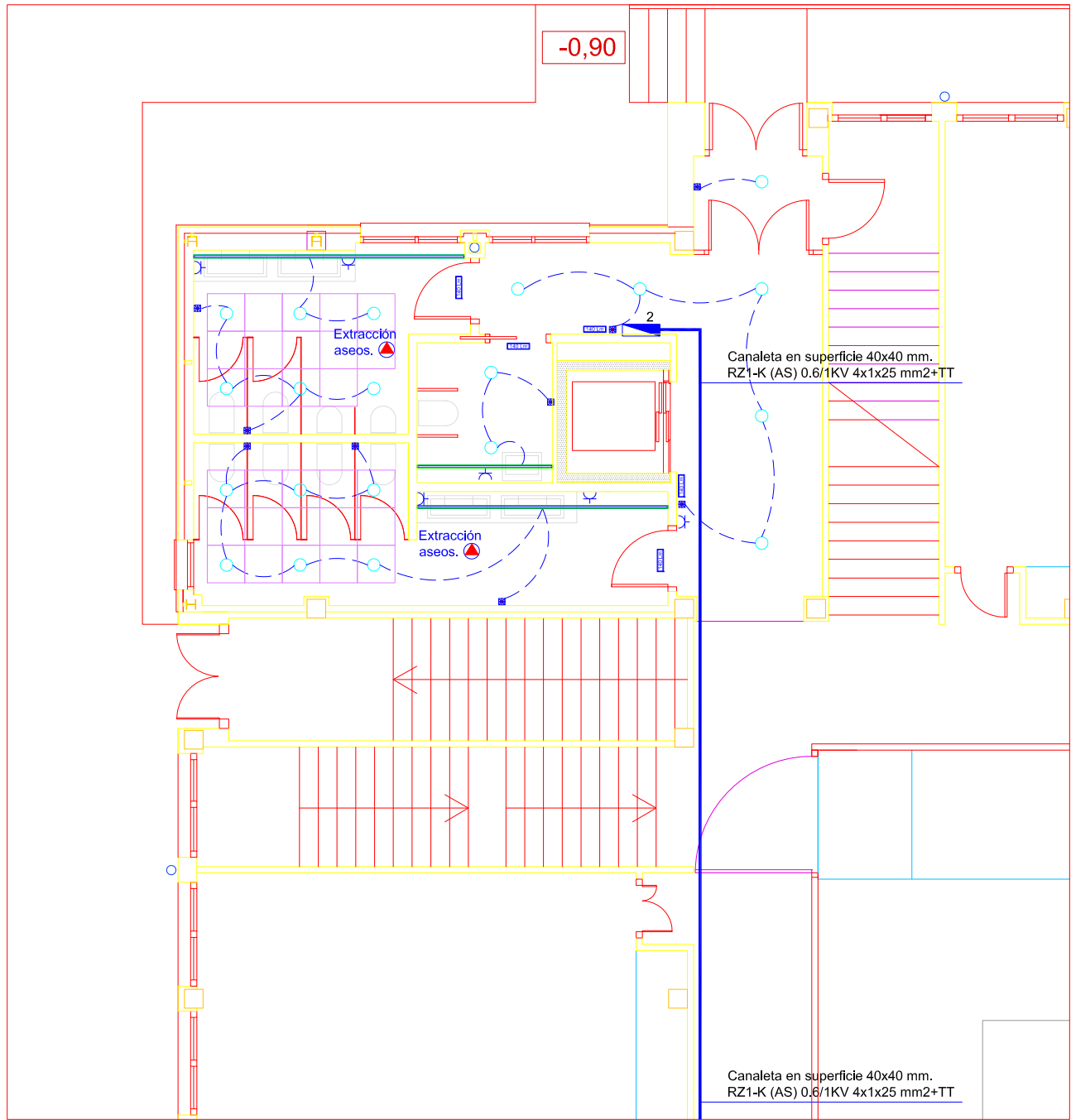
Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA
Titular: AYUNTAMIENTO DE FITERO.

Plano: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

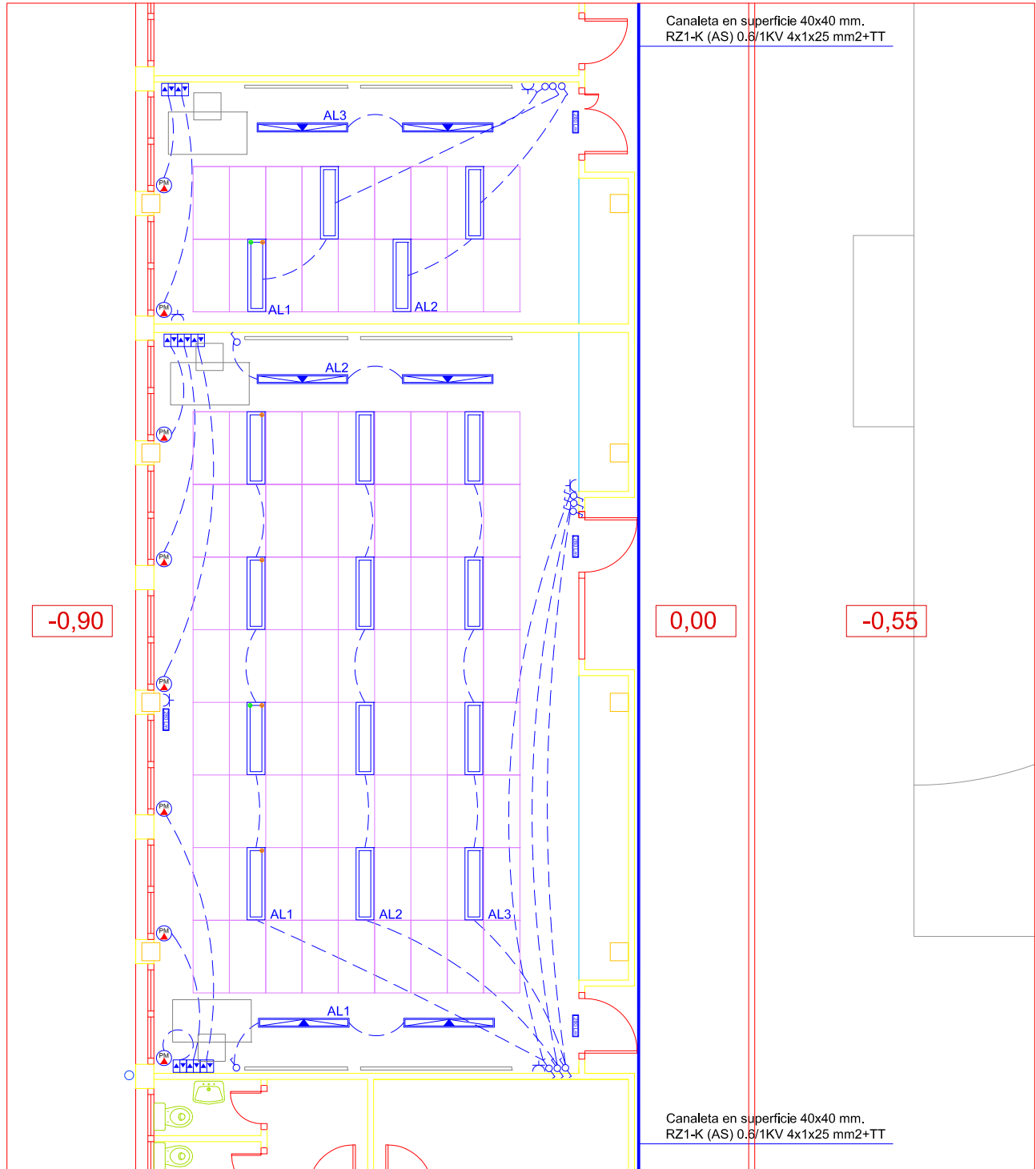
Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

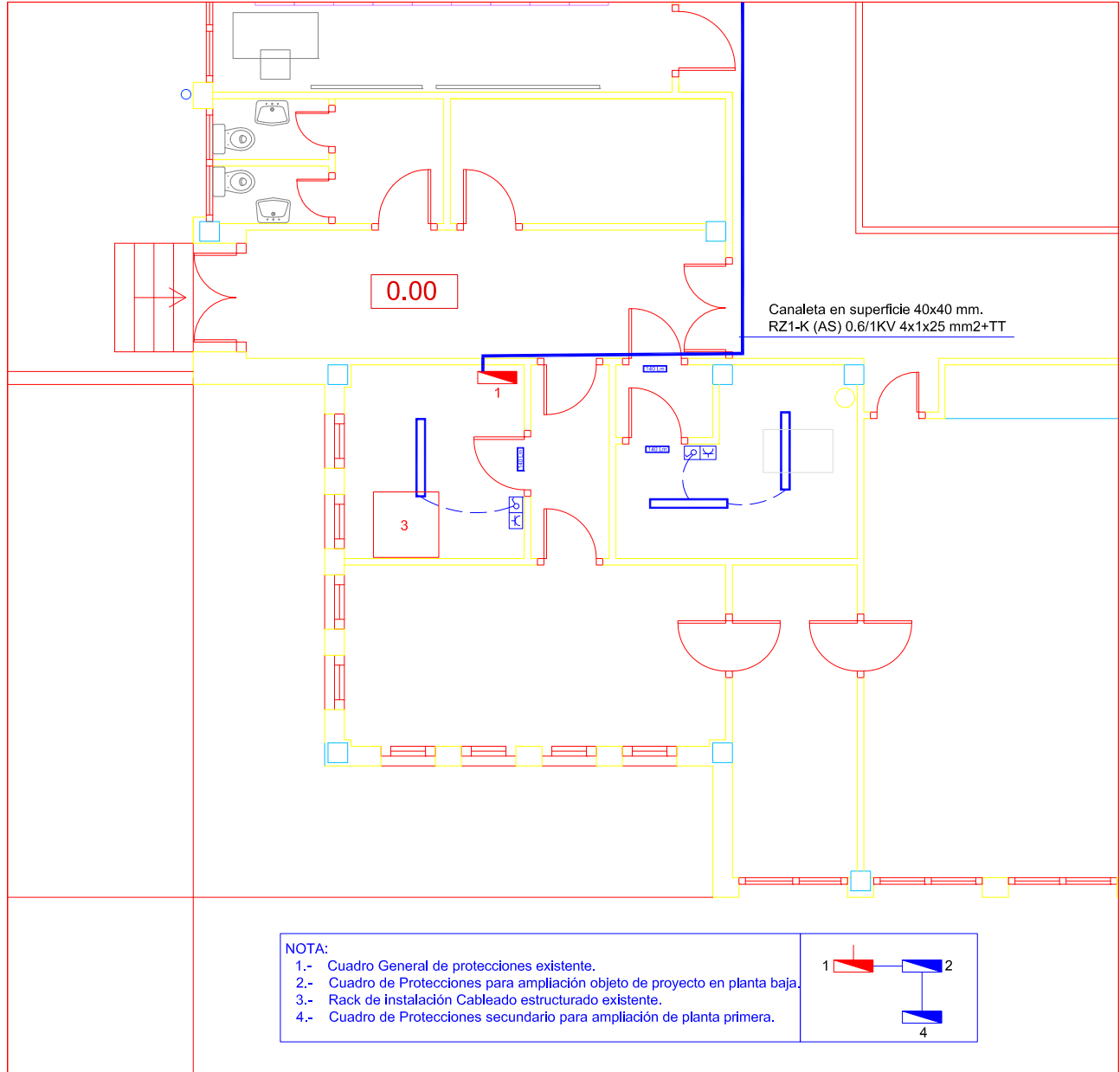
RAFAEL A. SOLA BENITO Colegiado nº 2.970
FERMIN SALCEDO PÉREZ Colegiado nº 2.607
Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.



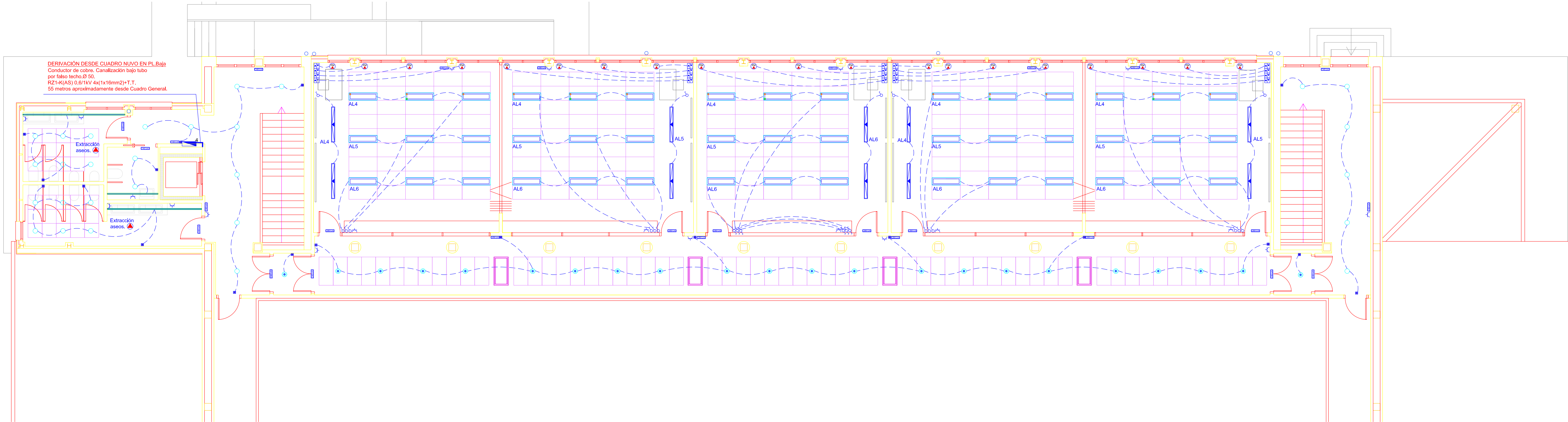
PLANTA BAJA



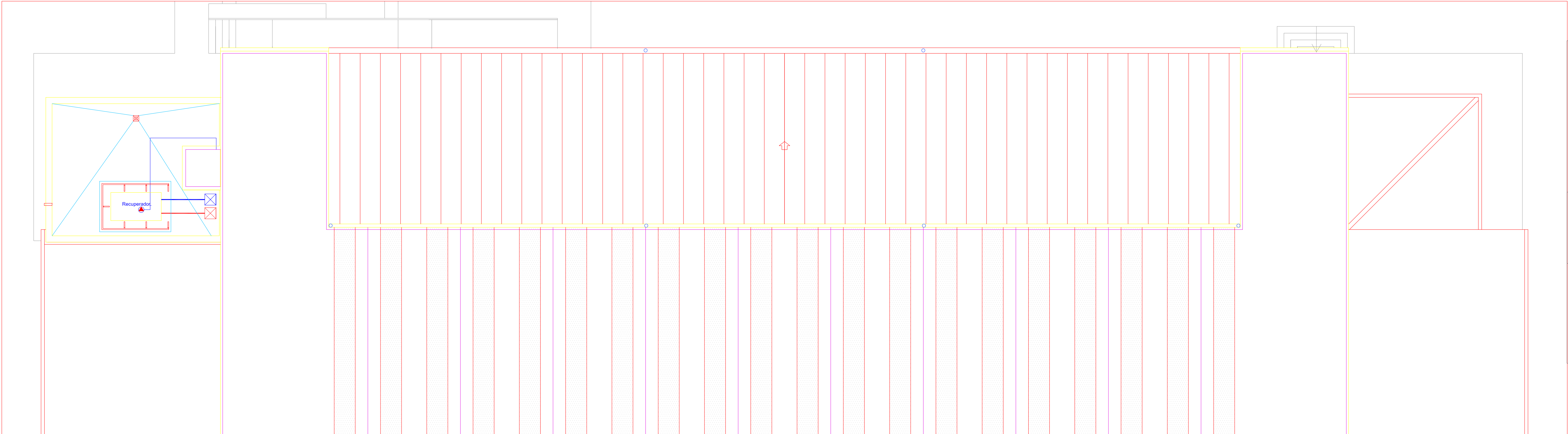
PLANTA BAJA



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



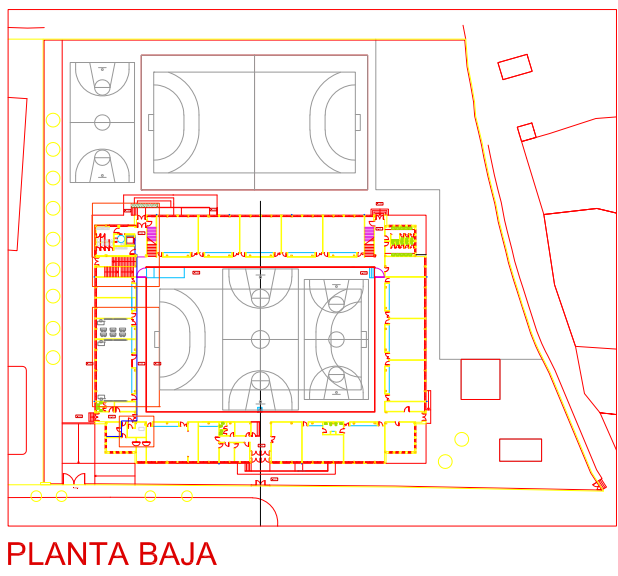
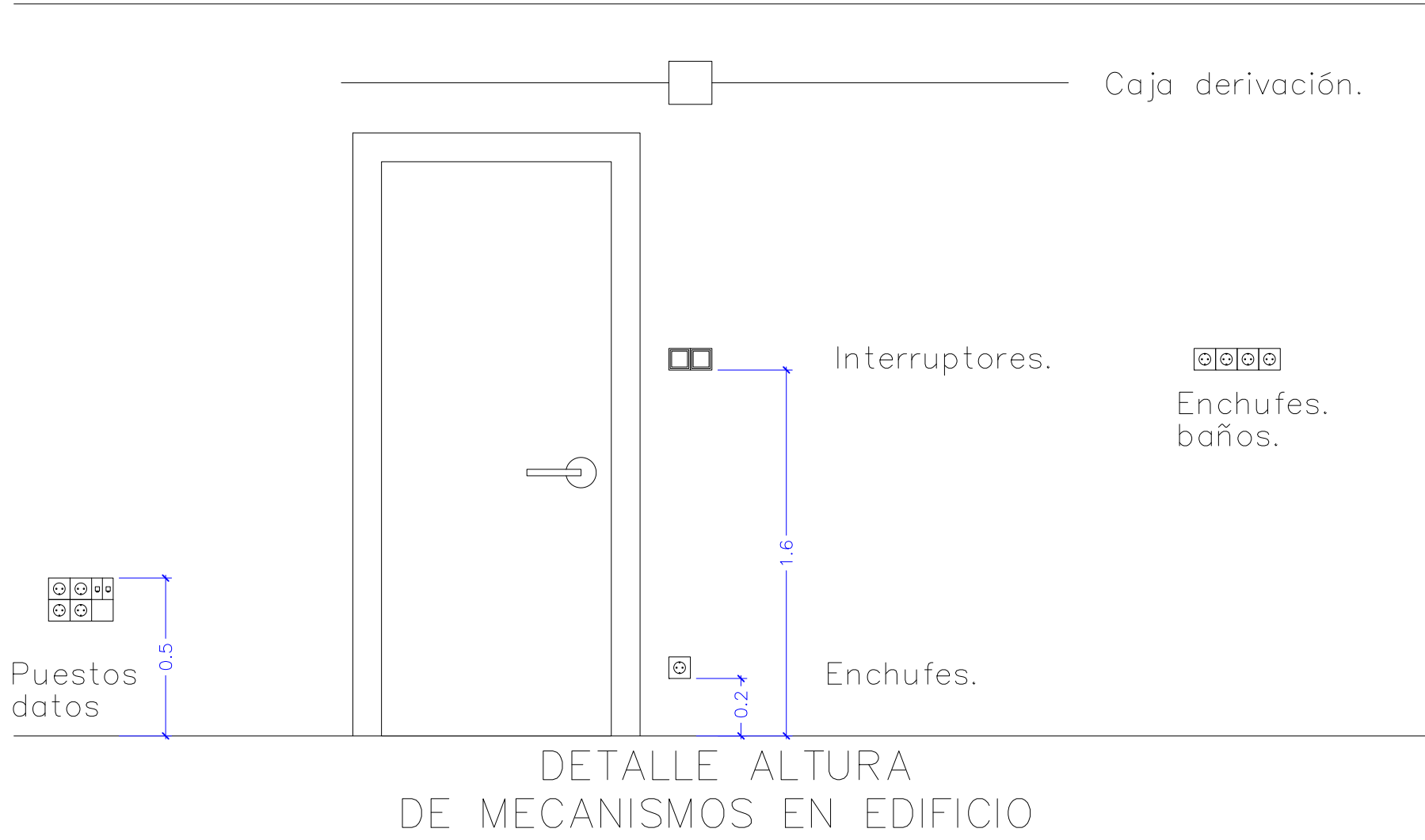
PLANTA CUBIERTA

LEYENDA.

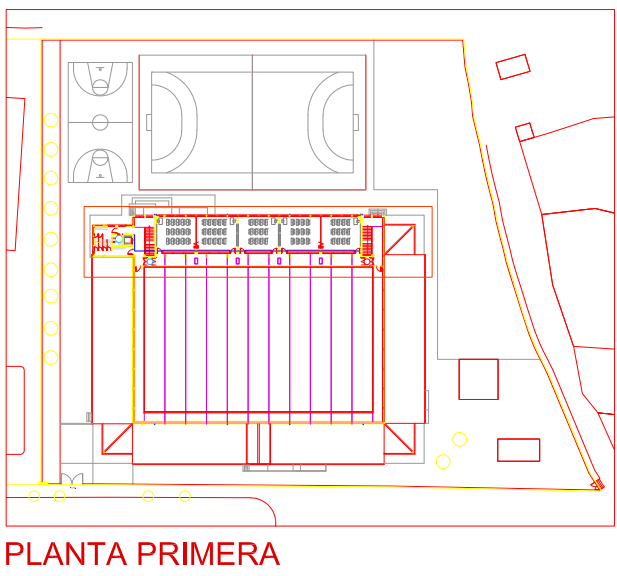
- Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo CORELINE PANEL G4 RC132V G4 LED 34S/830. PSD W30L120 OC. Potencia 29 w. Dimensiones (11x29x1195 mm). Equipo regulable. Controlador de luz natural.
- Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo CORELINE PANEL G4 RC132V G4 LED 34S/830. PSD W30L120 OC. Potencia 29 w. Dimensiones (11x29x1195 mm). Equipo regulable.
- Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo CORELINE PANEL G4 RC132V G4 LED 34S/830. PSD W30L120 OC. Potencia 29 w. Dimensiones (11x29x1195 mm).
- Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo SmartForm TBS 415 1x35w/840 HFP A PIP. Fluorescente TL5 35 w. Dimensiones (80x145x1497 mm). Instaladas a 1 metro de la plaza.
- Dowlight empotrable marca PHILIPS modelo CORELINE DN140B LED 20S/830 PSD-E WR. Potencia 20.5 w. Diámetro 216 mm.
- Dowlight de superficie marca PHILIPS modelo CORELINE SlimDowlight DN145C LED20S/830 PSU II WH. Potencia 21 w. Diámetro 217mm.
- Perfil de aluminio empotrado con difusor. Dotado con tira LED de 10 w/m.
- Pantalla Estancia PHILIPS modelo CoreLine Estancia G2. WT120C G2 LED 34S/840 PSU L 1500. Potencia 24.3 w. IP65.
- Luminaria de emergencia de lómenes Indicados. Marca DIALUX modelo ARGOS M.
- Cuadro de protecciones eléctrico. Cuadro secundario para ampliación. Alimentado desde cuadro general existente en colegio (ubicado en portera).
- Detector de presencia empotrado en pared. 180°-9m. Altura de instalación 2.20 m.
- Interruptor. Altura de instalación 1.6 metros.
- Commutador. Altura de instalación 1.6 metros.
- Toma de corriente 10 / 16 A. F+N+TT. Tipo schuko. De seguridad.
- Alimentación a máquina recuperador ó extractor asese.
- Alimentación a persiana motorizada.
- Mecanismo subil-bajar persiana motorizada.

NOTA:

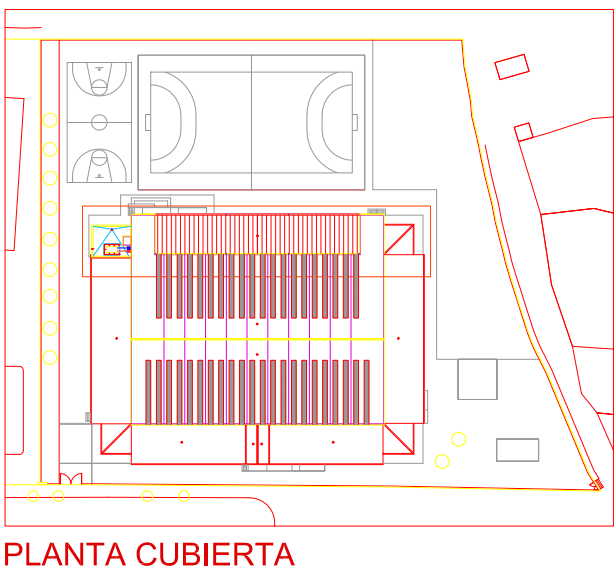
- Cuadro General de protecciones existente.
- Cuadro de Protecciones para ampliación objeto de proyecto en planta baja.
- Rack de Instalación Cableado estructurado existente.
- Cuadro de Protecciones secundario para ampliación de planta primera.



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA CUBIERTA

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSION PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE PALAFOX" EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2, DE FITERO (NAVARRA).

Número: 2 **Fecha:** NOVIEMBRE / 2021 **Escala:** 915x594 mm 1:100

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

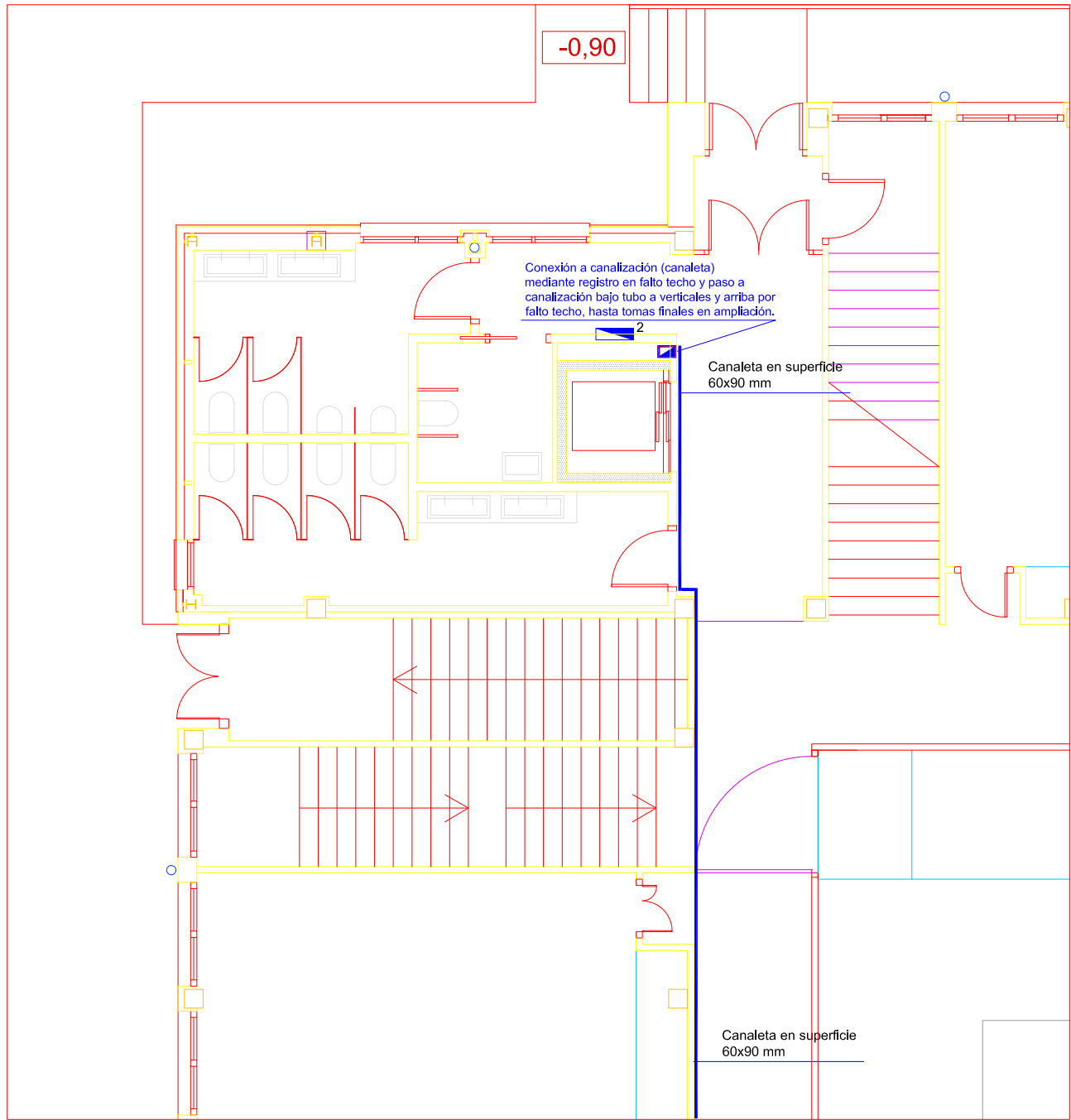
Titular: AYUNTAMIENTO DE FITERO

Plano: DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSION. PLANTA BAJA - PRIMERA Y CUBIERTA

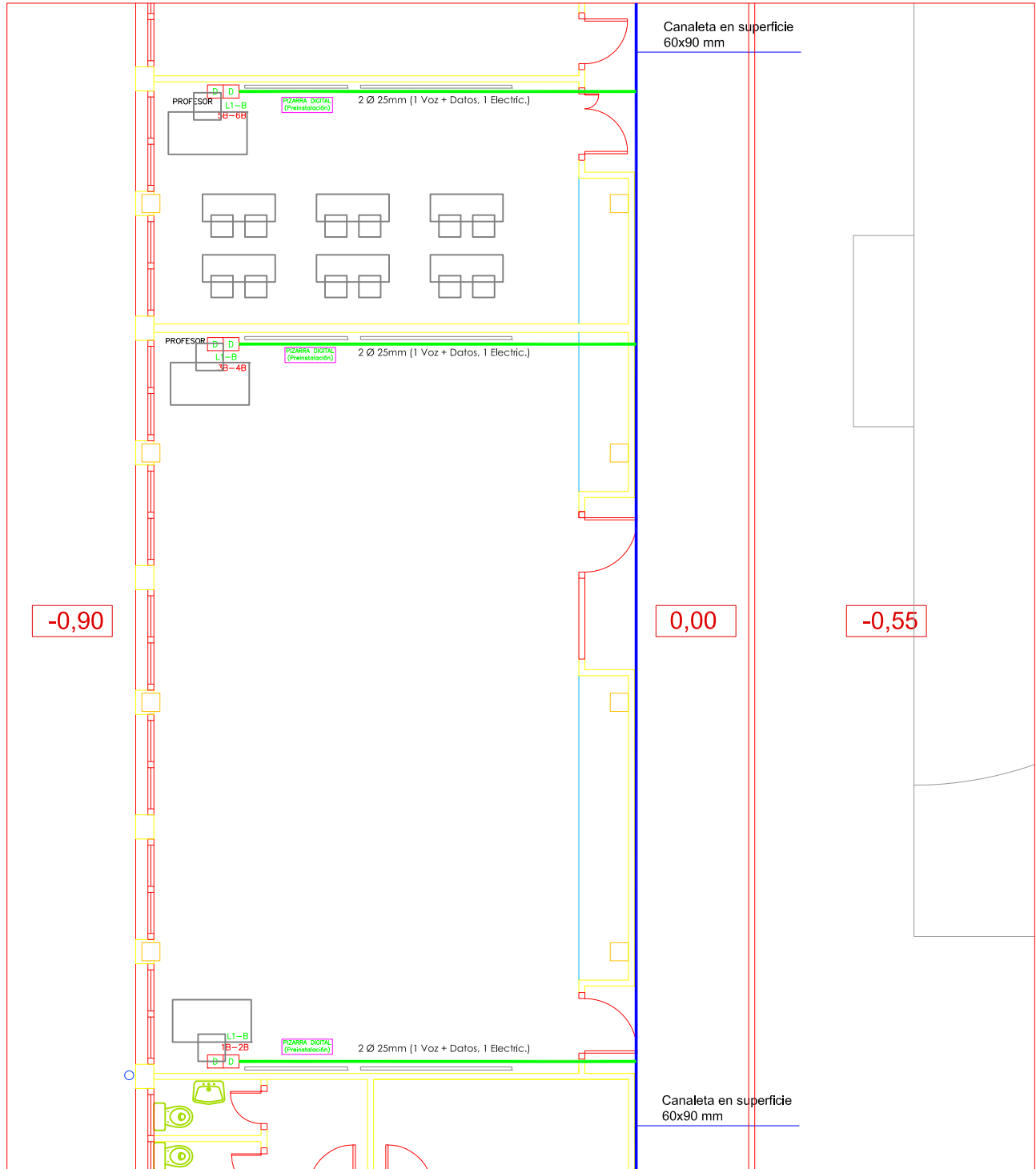
Ingenieros Técnicos Industriales: LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENTOS **CONSEJO DE F.T.O.** **FEDERICO GARCIA GARCIA** **CONSEJO DE F.T.O.**

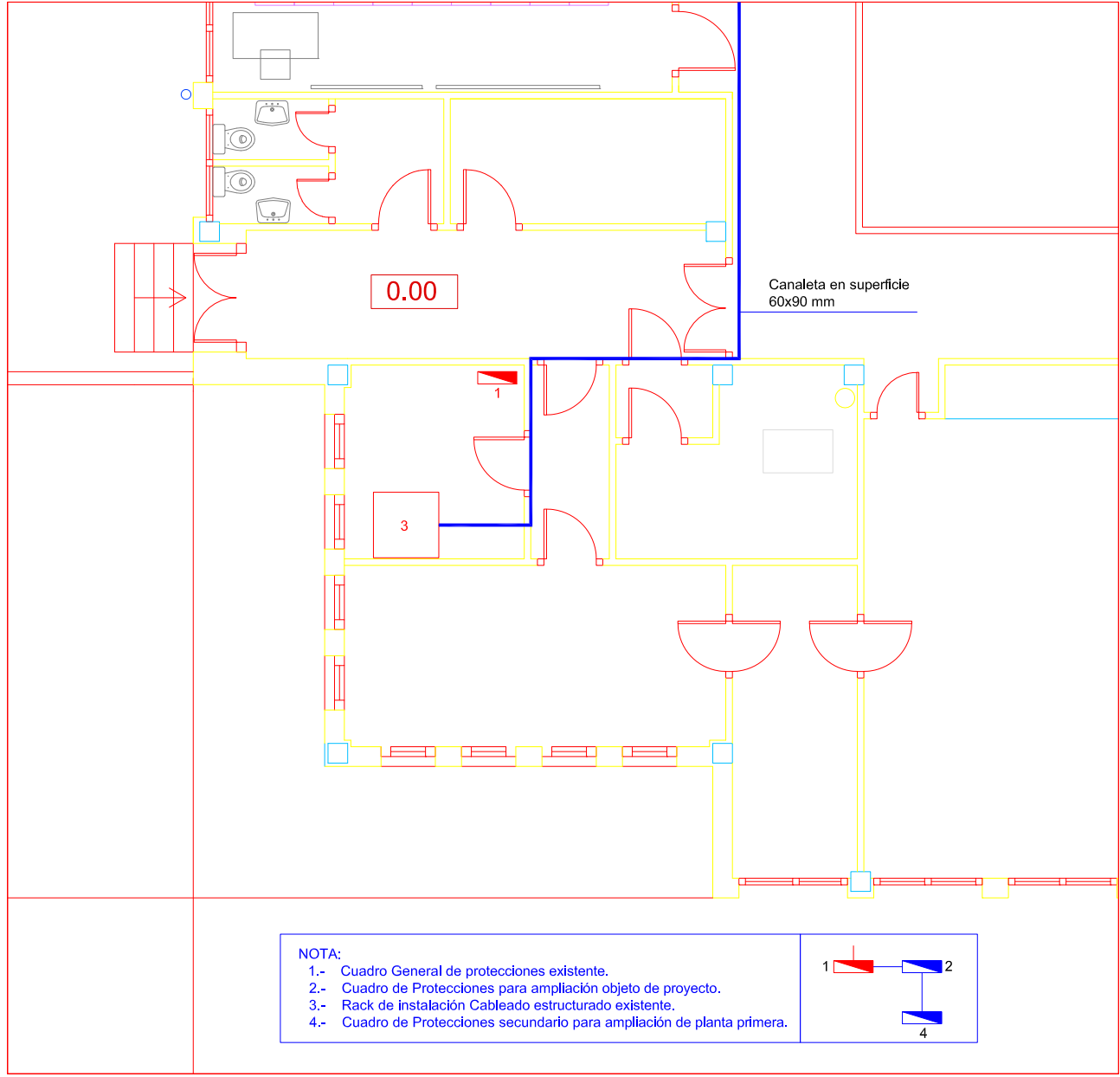
Rafael A. Sola Bentos **Federico Garcia Garcia**



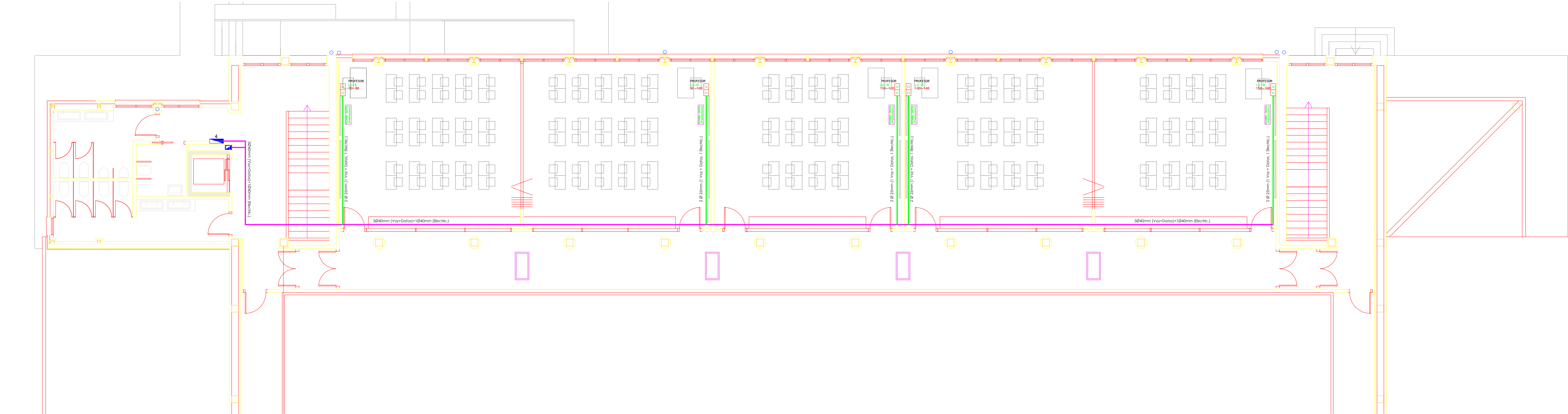
PLANTA BAJA



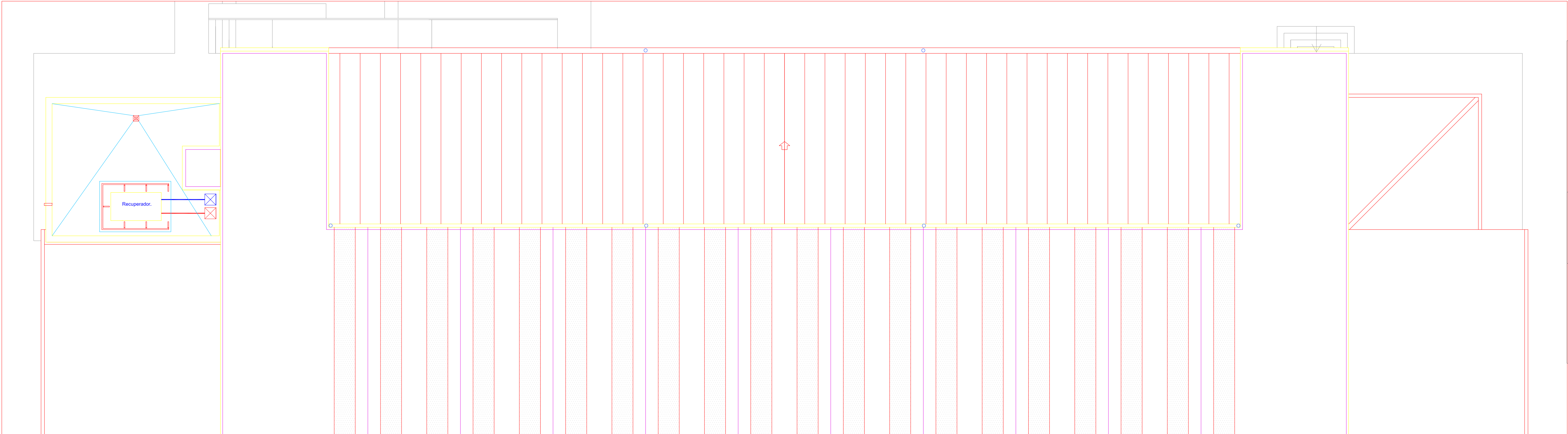
PLANTA BAJA



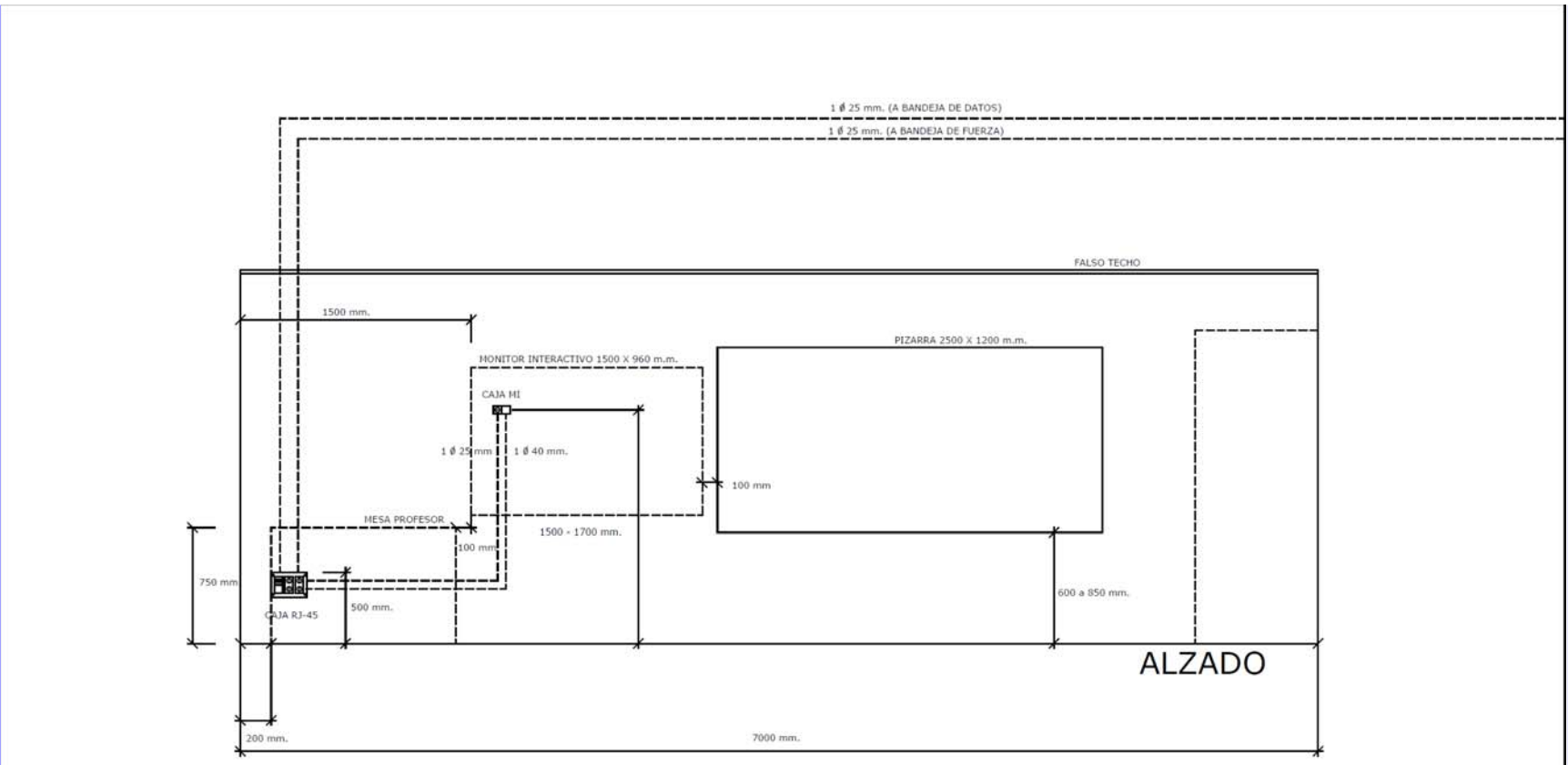
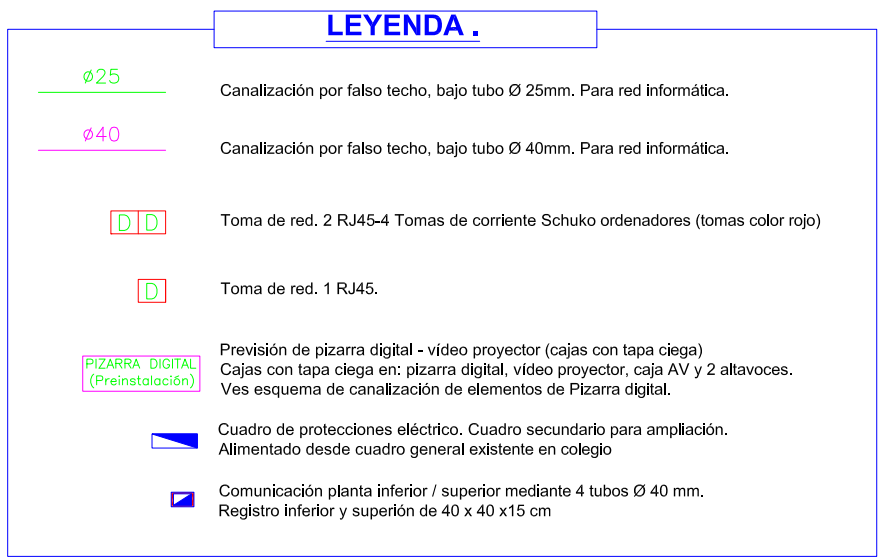
PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

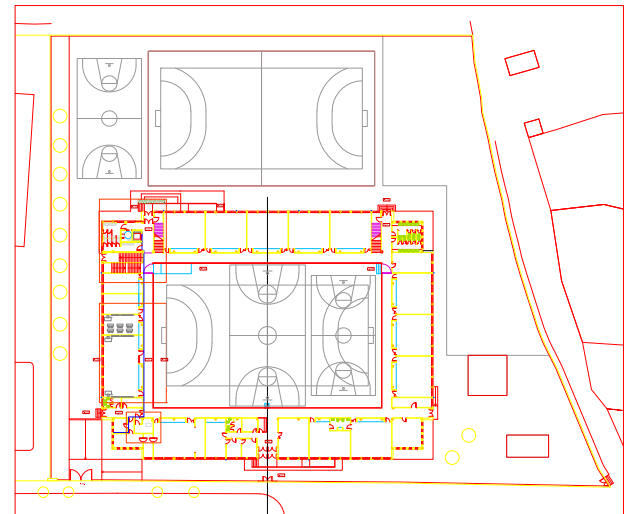


PLANTA CUBIERTA

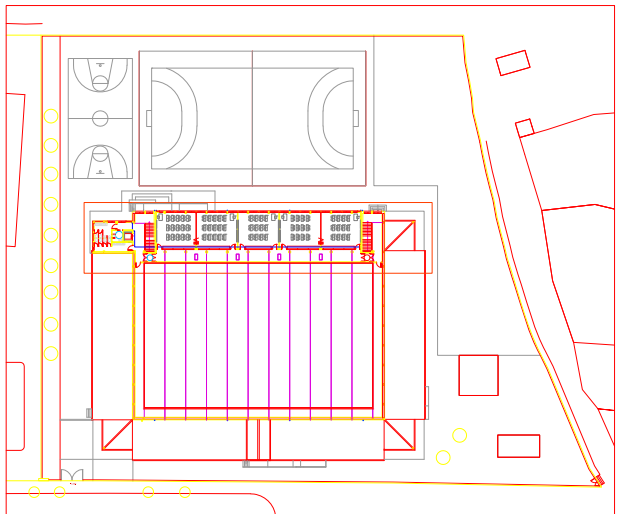


- CAJA RJ-45: CON CUATRO TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A, DOS TOMAS DE RED Y UNA TAPA CIEGA PARA LA CONEXIÓN DEL MONITOR
- CAJA MI: CON UNA TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A Y UNA TAPA CIEGA
- CONEXIÓN ENTRE CAJAS RJ-45 Y MI CON UN TUBO DE 40MM PARA EL CABLE USB Y HDMI DEL MONITOR Y OTRO DE 25MM PARA LA FUERZA

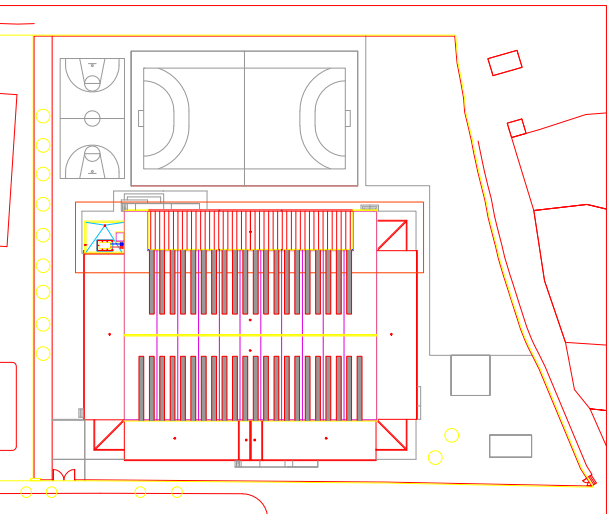
DETALLE PREVISIÓN INSTALACIÓN PIZARRA DIGITAL.



PLANTA BAJA

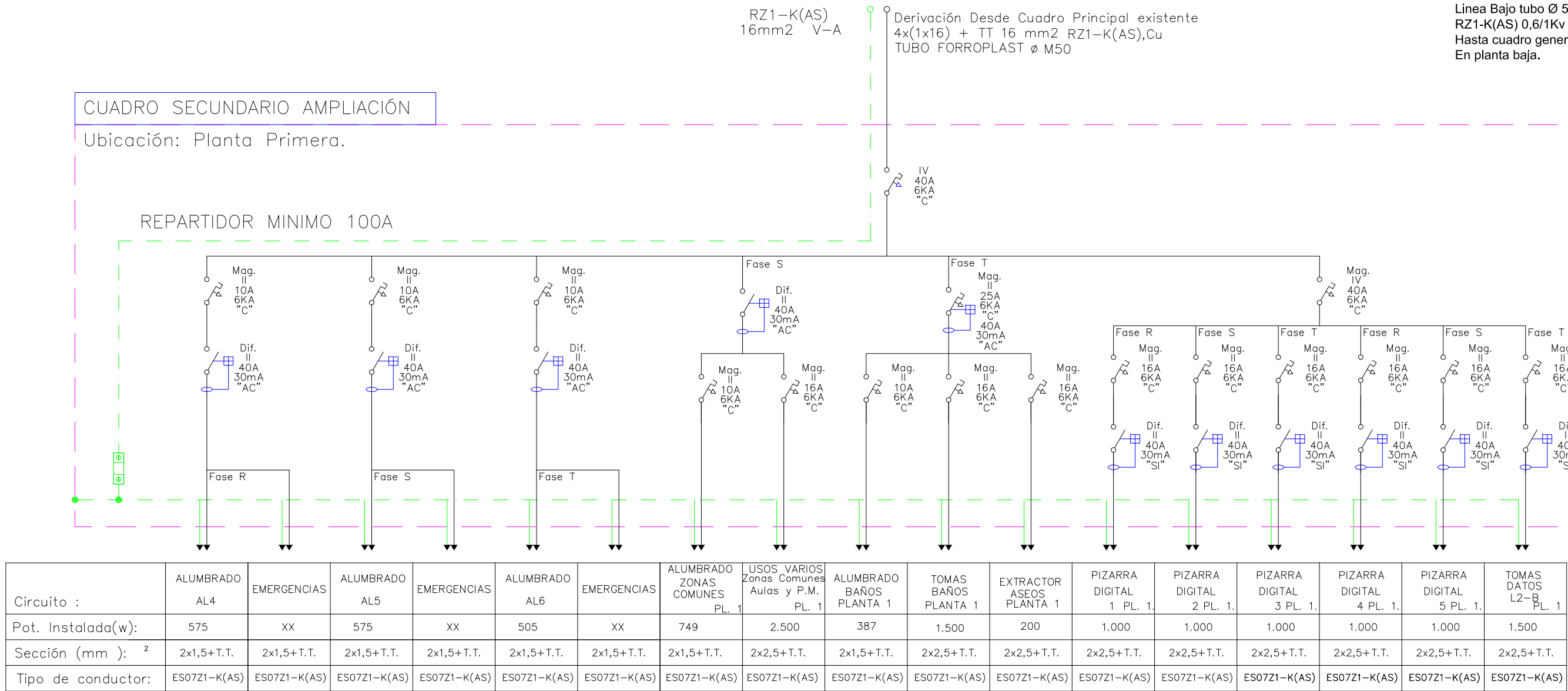
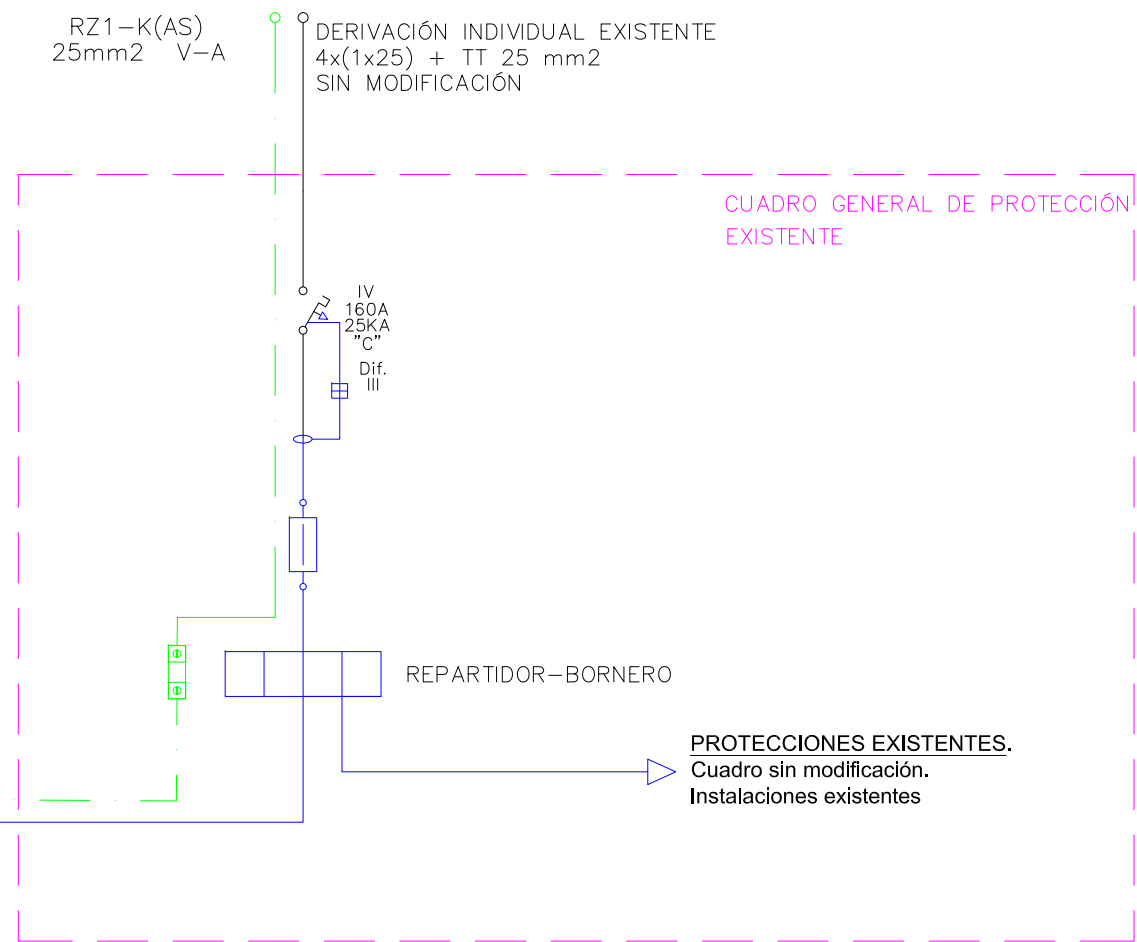
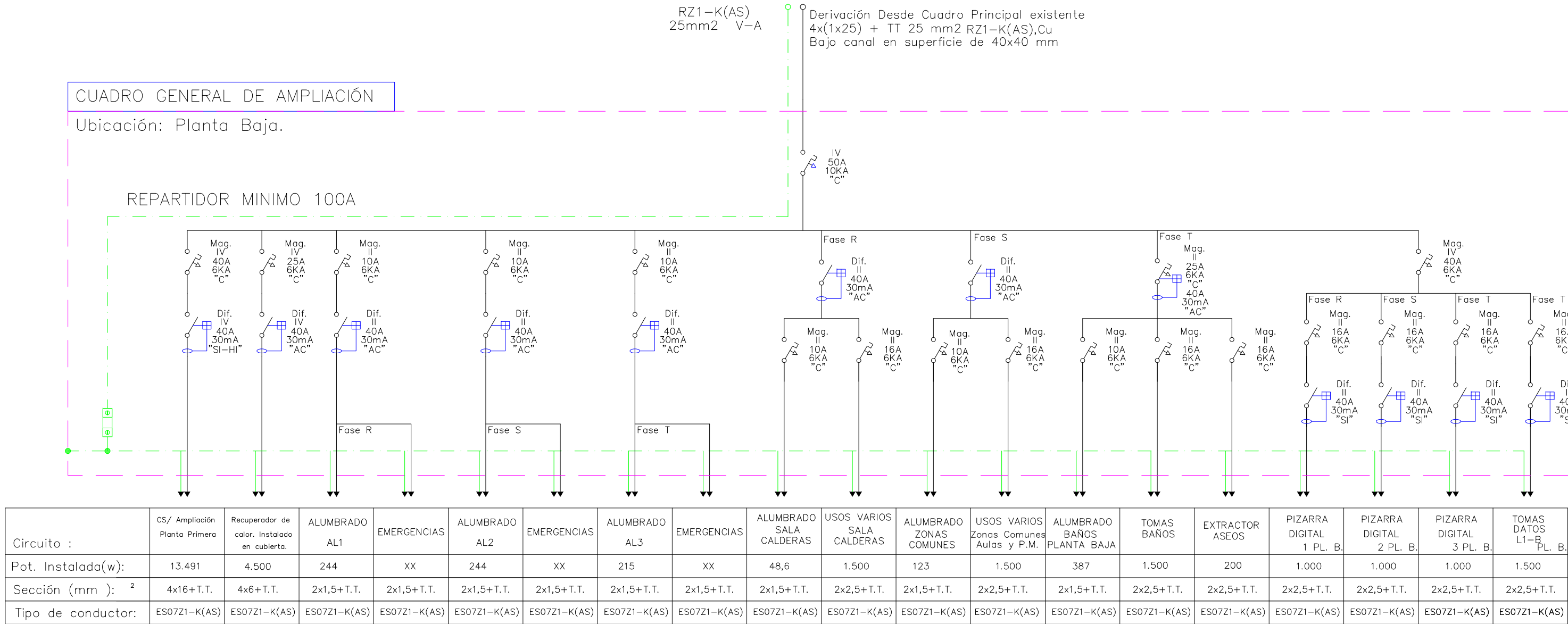


PLANTA PRIMERA



PLANTA CUBIERTA

	PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSION PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE PALAFOX" EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2, DE FITERO (NAVARRA).		
	Número: 3	Fecha: NOVIEMBRE / 2021	Escala: 915x594 mm 1:100
Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA	Titular: AYUNTAMIENTO DE FITERO		
Plano: RED DE VOZ Y DATOS. CABLEADO ESTRUCTURADO. PLANTA BAJA - PRIMERA Y CUBIERTA	Ingenieros Técnicos Industriales: LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES RAFAEL A. SOLÍS BERNAT INGENIERO T.º I.º FERRAN GARCÍA GARCÍA INGENIERO T.º I.º Rafael A. Solís Bernat Ferran García García		



NOTA:

- La alimentación de las persianas motorizadas se tomará del circuitos "usos varios zonas comunes, aulas y PM"

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "JUAN DE PALAFOX", EN CALLE FUEROS DE NAVARRA Nº 2, DE FITERO (NAVARRA).

Número: 4 Fecha: NOVIEMBRE / 2021 Escala: A2 594x420 mm 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Titular: AYUNTAMIENTO DE FITERO.

Plano:

ESQUEMAS UNIFILARES:

- Modificación cuadro general.
- Cuadro general Ampliación.
- Cuadro secundario Ampliación.

Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO Colegiado nº 2.979

FERMIN SALCEDO PÉREZ Colegiado nº 2.697